

Aus der Klinik und Poliklinik für Psychotherapie
der Johannes Gutenberg - Universität Mainz

EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNG DER ÄNDERUNG
PHYSIOLOGISCHER PARAMETER BEI
GESTUFTER AKTIVHYPNOSE.

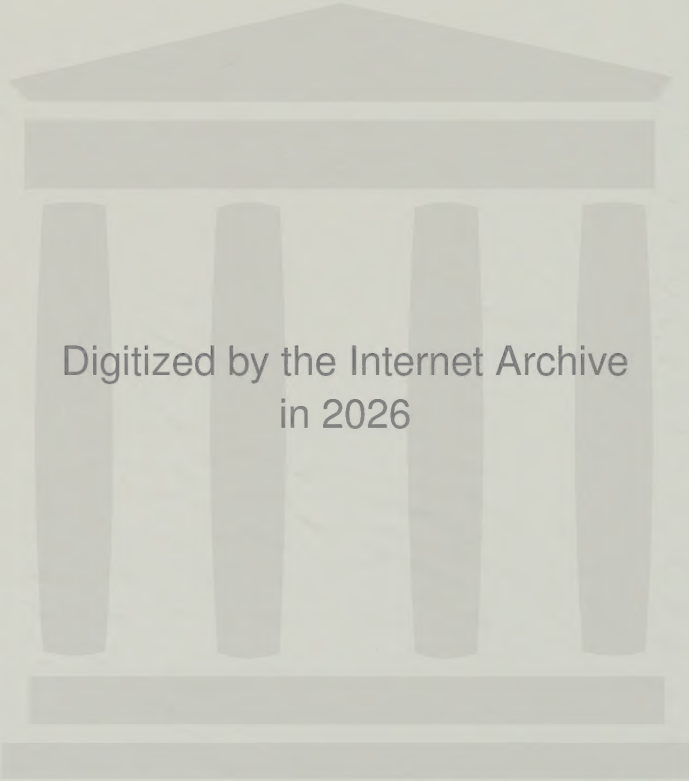
Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes Gutenberg - Universität in Mainz

dem Fachbereich Medizin
vorgelegt von

Karlhans Baumgartl
aus Aschaffenburg

1981

Mainz 1980



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Klinik und Poliklinik für Psychotherapie
der Johannes Gutenberg - Universität Mainz

**EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNG DER ÄNDERUNG
PHYSIOLOGISCHER PARAMETER BEI
GESTUFTER AKTIVHYPNOSE.**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes Gutenberg - Universität in Mainz

dem Fachbereich Medizin
vorgelegt von

Karlhans B a u m g a r t l
aus Aschaffenburg

Mainz 1980



Dekan: Professor Dr.med. H. Leithoff

1. Gutachter: Professor Dr. Dr. U. Stocksmeier

2. Gutachter: Professor Dr.med. G. Haferkamp

Tag der mündlichen Prüfung: 4. Februar 1981

.	EINLEITUNG	1
.	ENTWICKLUNG DER FRAGESTELLUNG DER ARBEIT	2
.1.	Allgemeine Vorüberlegungen und augenblicklicher Stand der Forschung.	2
.2.	Auswahl der Parameter.	3
.2.1.	Die Wärmetransportzahl.	3
.2.1.1.	Physikalische Erläuterung der Meßgröße.	3
.2.1.2.	Begründung der Auswahl dieser Meßgröße.	5
.2.2.	Die Herzfrequenz.	7
.2.3.	Die Atemfrequenz und endexpiratorisches Vol.-CO ₂ .	7
.2.4.	Die Augenbewegungen.	8
.	VERSUCHSPLANUNG	9
.1.	Beschreibung der Meßinstrumente.	9
.2.	Beschreibung der Versuchsgruppe.	14
.3.	Beschreibung der Kontrollgruppe.	15
.4.	Beschreibung der Versuchsdurchführung.	15
	DATENGEWINNUNG UND STATISTISCHE BEARBEITUNG DER KURVEN	20
.1.	Das Ausgangswertproblem.	20
.2.	Die Daten der Wärmetransportzahl	21
.3.	Die Daten über Herzfrequenz, Atemfrequenz, endexpiratorisches Vol.-CO ₂ und Augenbewegungen.	22
.	ERGEBNISSE	25
.1.	Die Wärmetransportzahl.	25
.2.	Die Herzfrequenz.	37
.3.	Die Atemfrequenz und endexpiratorisches Vol.-CO ₂ .	43
.4.	Augenbewegungen.	52
.	DISKUSSION	54
.1.	Die Änderung der Wärmetransportzahl.	54
.2.	Die Änderung der Herzfrequenz.	58
.3.	Die Änderung der Atemparameter.	59
.4.	Die Änderung der Augenbewegungen.	61
.	ZUSAMMENFASSUNG	65
.	LITERATURVERZEICHNIS	68

1. EINLEITUNG

Die Ursprünge der heutigen Hypnoseformen lassen sich bis zu den Vorläufern des Schamanentums der Urvölker im Jungpaläolithikum (40000 bis 10000 v.Chr.) zurückverfolgen (LANGEN). Noch heute finden sich archaische Ekstasetechniken, die tranceartige Zustände erzeugen, bei einzelnen ethnischen Gruppen im subarktischen Raum (LANGEN 1972). Der dreitausend Jahre alte indische Yoga, als wesentlichste asiatische Versenkungsmethode, leitet sich ebenfalls von diesen Wurzeln ab und hat selbst wiederum maßgeblichen Einfluß auf die Entwicklung jetziger Hypnoseformen ausgeübt (LANGEN 1972).

Erst 1779 wurde die wissenschaftliche Hypnose von F.A. MESMER eingeführt (MESMER 1779). Die wissenschaftliche Autohypnose geht auf J. BRAID (1843) zurück. Bis 1926 folgten mehrere Methoden der Autohypnose, die alle ohne selbstübende Beteiligung des Hypnotisanden durchgeführt wurden. Einen Überblick mit kritischer Beurteilung geben STOKVIS und WIESENHÜTTER. Sie unterscheiden diese "passiv autosuggestiven und entspannenden Übungen" von den "aktiv autosuggestiven und entspannenden Übungen".

Anstoß zu dem entscheidenden Fortschritt von der passiven zur aktiven Autohypnose gab J.H. SCHULTZ. 1932 stellte er sein Verfahren "Das autogene Training" einer breiten Öffentlichkeit vor. Hierin zeigte er einen auf Selbstübungen beruhenden Weg zur Autohypnose auf (SCHULTZ: Das autogene Training, 16. Aufl. 1979). Von den Grundübungen Ruhe, Schwere, Wärme des autogenen Trainings ausgehend entwickelte E. KRETSCHMER 1946 die gestufte Aktivhypnose. (E. KRETSCHMER 1946: Über gestufte aktive Hypnoseübungen und den Umbau der Hypnosetechnik.) Eine Anleitung zur Methodik und Klinik der gestuften Aktivhypnose gibt LANGEN (LANGEN 1972: Die gestufte Aktivhypnose).

2. ENTWICKLUNG DER FRAGESTELLUNGEN DER ARBEIT.

2.1. Der augenblickliche Stand der Forschung und allgemeine Vorüberlegungen.

Experimentelle Arbeiten über gestufte Aktivhypnose, die sich mit Veränderungen physiologischer Parameter beschäftigen, liegen kaum vor. Anzuführen sind die Arbeiten von UBER (1966) und TRESS (1973). Sie beschäftigen sich mit einem Vergleich der Wärmetransportzahl der Haut bzw. der Hautdurchblutung zwischen autogenem Training und gestufter Aktivhypnose. Sie fanden grundsätzlich den gleichen stadienhaften Ablauf der Durchblutungsänderung bei beiden Methoden. Dabei hielten sie sich an das von W. VOGEL und D. LANGEN (1966) vorgeschlagene Modell des Verlaufs der Wärmetransportzahl bei autogenem Training, auf das wir unter Punkt 2.2.1.2. noch genauer eingehen werden. Den später einsetzenden Anstieg der Hautdurchblutung bei der gestuften Aktivhypnose erklärt TRESS damit, daß zwischen Latenzzeit und Anstieg zusätzlich das Akzeptieren der Suggestion eingeschaltet sei.

Arbeiten, die den Vorgang der Umschaltung in einen autohypnoiden Zustand mittels autogenem Training an Hand physiologischer Parameter beschreiben, gibt es eine Reihe. Hier nur aufgeführt seien - außer den schon erwähnten - die Arbeiten von GEISMANN und NOEL (1961), A. und C. JUS (1961), K. HARANO, K. OGAWA und G. NARUSE (1965), POLZIEN (1965), H. DOBETA, H. SUGANO und Y. OHNO (1966), SCHWARZ (1967), LUTHE (1969), KHODAIE (1970), SCHRANZ (1973), LINDEN (1974), M. MOSER und G.S. BAROLIN (1977) und HABERSETZER (1978). Auf die für uns relevanten Ergebnisse dieser Untersuchungen werden wir bei der Besprechung der Auswahl der einzelnen Parameter noch eingehen.

An experimentellen Arbeiten, die sich allein mit der gestuften Aktivhypnose und deren möglicher physiologischer Wirkungen beschäftigen, mangelt es bisher so gut wie völlig. Eine Arbeit von RÖDER, die sich mit Veränderungen physiologischer Parameter über den Verlauf der

ersten fünf Übungswochen beschäftigt, ist noch in Vorbereitung.

Ziel unserer Arbeit ist es, an Hand möglicher Veränderungen physiologischer Parameter Befunde zur objektiven Beschreibung der gestuften Aktivhypnose zu erheben. Dies geschieht durch Messungen an einer Versuchsgruppe. Überprüft werden diese Befunde durch Messungen an einer Kontrollgruppe unter gleichen experimentellen Bedingungen, jedoch ohne gestufte Aktivhypnose. Das erlaubt, die Effekte hervorge-rufen durch die gestufte Aktivhypnose von denen zu trennen, die sich durch einfache Ruheumschaltung in die Entspannung ergeben.

2.2. Auswahl der Parameter.

Bei den Parametern Wärmetransportzahl der Haut, Herzfrequenz, Atemfrequenz und endexpiratorisches Vol-CO₂ handelt es sich um durch-gängige Kenngrößen zur Beschreibung der physiologischen Umschal-tung. Der Parameter Frequenz der horizontalen Augenbewegungen grös-ser als 10⁰ wurde bisher nicht benutzt, wird aber von uns eingeführt, da die Meßanordnung neben der Registrierung der Frequenz der Augen-bewegungen noch die Möglichkeit zur Bestimmung zusätzlicher Größen - wie unter 2.2.4. beschrieben - bietet.

2.2.1. Die Wärmetransportzahl.

2.2.1.1. Physikalische Erläuterung der Meßgröße:

Bringt man einen Körper höherer Temperatur in ein homogenes Medium, so strömt von diesem durch Konduktion Wärme in das Medium ab. Das Ausmaß dieses Wärmestroms wird im stationären Zustand bestimmt von der Temperaturdifferenz (ϑ), von der Wärmeleitzahl (λ) und einer Konstanten (K), die sich aus der Geometrie der Anordnung ergibt.

$$Q = K \cdot \vartheta \cdot \lambda$$

Die Wärmeleitzahl ist also diejenige Wärmemenge (früher cal, jetzt J), die bei Einheit des Temperaturgefälles ($^{\circ}\text{C}/\text{cm}$) durch eine Querschnittseinheit (cm^2) pro Zeiteinheit (s) fließt. Sie hat die Dimension

$$\text{früher} \quad \left[\frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^{\circ}\text{C}} \right] \quad \text{jetzt} \quad \left[\frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{K}} \right]$$

Da bisher alle Arbeiten die Wärmetransportzahl in der alten Dimension

$$\left[\frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^{\circ}\text{C}} \right]$$

angeben, werden wir dies aus Gründen der einfachen Vergleichbarkeit ebenfalls tun. Zugleich werden wir immer die neue Einheit nach dem SI-System

$$\left[\frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{K}} \right]$$

angeben.

Umrechnungsfaktoren:

$$1 \text{ J} = 0,239 \text{ cal}$$

$$1 \text{ m} = 10^2 \text{ cm}.$$

Da eine Temperaturdifferenz dargestellt wird, kann ihre Angabe gleichermaßen in K und $^{\circ}\text{C}$ erfolgen.

Bringt man einen Körper höherer Temperatur in ein durchströmtes Medium so erfolgt der Wärmetransport erstens durch Wärmeleitung, also Konduktion und zweitens durch Abtransport mit der strömenden Flüssigkeit, also Konvektion (GOLENHOFEN, HENSEL, HILDEBRAND 1962). In diesem Fall ist λ in der Gleichung $Q = K \cdot \lambda \cdot \Delta T$ nicht mehr die Wärmeleitzahl im streng physikalischen Sinn, sondern eine andere Größe, die wir mit ASCHOFF (1944) als Wärmetransportzahl bezeichnen. Sie hat die gleiche Dimension wie die Wärmeleitzahl; wir werden fortan sie als λ bezeichnen.

2.2.1.2. Begründung der Auswahl dieser Meßgröße:

Nach Messungen von BURTON und EDHOLM (1955) ist das Verhältnis der Zunahme der Wärmetransportzahl (λ) der verschlußplethysmographisch gemessenen Hautdurchblutung am Finger annähernd proportional. Dies ist der Grund, warum die Wärmetransportzahl seit 1966 eine bedeutende Rolle in den physiologischen Untersuchungen über das autogene Training spielt. Mit ihr können Veränderungen der peripheren Zirkulation, also der Hautdurchblutung, exakt erfaßt werden.

W. VOGEL und D. LANGEN fanden 1966 zu folgendem Modell der Änderung der Wärmetransportzahl bzw. der Hautdurchblutung bei autogenem Training: Zu Beginn ein kurzer Abfall (Initialabfall), darauffolgend eine deutliche Steigerung der Wärmetransportzahl gegenüber dem Ruheausgangswert (Hauptreaktion), die während der Übung bestehen bleibt, dann bei der Rücknahme ein plötzlicher Abfall (Schlußzacke) und schließlich eine "Nachreaktion" (VOGEL) oder "Abklingphase" (TRESS, 1973), die bei großer individueller Streubreite nach ca. 15 Minuten wieder dem Ruheausgangswert zustrebt. Die nachfolgende Abbildung soll dieses Modell verdeutlichen.

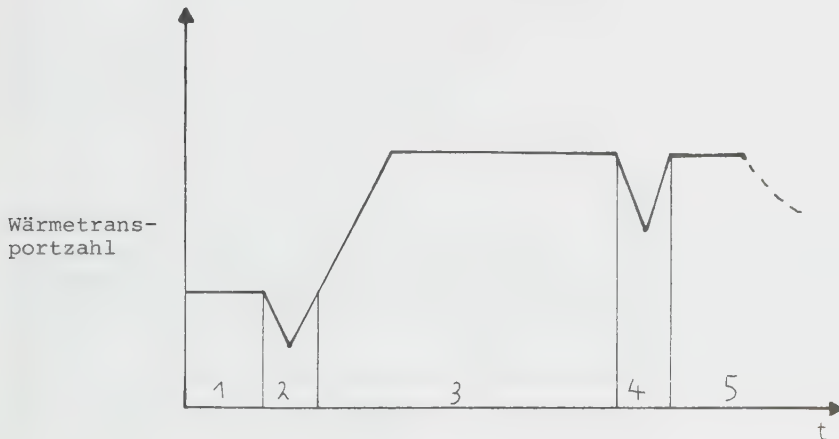


Abb. 1: Verlauf der Wärmetransportzahl bei autogenem Training nach W. VOGEL: 1 Ruheausgangswert, 2 Initialabfall, 3 Hauptreaktion, 4 Schlußzacke, 5 Nachreaktion oder Abklingphase.

Die Veränderung der Wärmetransportzahl war im übrigen immer symmetrisch, zeigte also keine Seitendifferenz zwischen linker und rechter Hand, selbst bei subjektiv einseitig empfundener Wärme. Der einseitig empfundenen Wärme liegt kein physiologischer Vorgang zugrunde, sie ist als psychologische Verschiebung der Aufmerksamkeit zu einer Seite aufzufassen.

Das Modell der Änderung der Wärmetransportzahl der Haut am Finger wurde von UBER (1966), TRESS (1973) und LINDEN (1974) übernommen. UBER und TRESS haben dieses Modell auch für die gestufte Aktivhypnose in ihren Vergleichsuntersuchungen zwischen autogenem Training und gestufter Aktivhypnose im wesentlichen wiedergefunden, wie bereits unter 2.1. erwähnt. UBER (1966) berichtet von einem langsameren Anstieg zum Höchstwert bei der gestuften Aktivhypnose, TRESS (1973) von einem später, aber dann rasch einsetzenden Anstieg.

Bisher wurde das Modell von W. VOGEL weder für das autogene Training noch für die gestufte Aktivhypnose an einer Kontrollgruppe statistisch überprüft. Für die gestufte Aktivhypnose liegen nur Vergleiche zum autogenen Training vor. Folgende Frage blieb noch unbeantwortet: Ist die Änderung der Wärmetransportzahl durch die gestufte Aktivhypnose, einer Entspannungsmethode mit einer speziellen Wärmesuggestion analog dem autogenen Training überhaupt prinzipiell verschieden von den Änderungen, bedingt durch den normalen physiologischen Umschaltprozeß der Entspannung, wie er sich bei Personen ohne diese Methode vollzieht?

Mit dieser Fragestellung werden wir uns bei unseren Untersuchungen zur Wärmetransportzahl hauptsächlich auseinandersetzen. Daneben werden wir in der Versuchsgruppe auch darauf achten, wann der Anstieg der Wärmetransportzahl beginnt und ob sich dieser Anstieg langsam oder schnell vollzieht.

2.2.2. Die Herzfrequenz.

Es ist eine altbekannte Feststellung, daß die Herzfrequenz leicht von psychischen Faktoren zu beeinflussen ist. Da sie zudem einfach zu messen ist, stellt sie eine oft untersuchte Größe bei der Beschreibung physiologischer Umschaltvorgänge, wie sie bei verschiedenen Entspannungsmethoden auftreten, dar. Zugleich ist die Herzfrequenz der sensibelste Einzelindikator für Veränderungen des Herzzeitvolumens. Beim autogenen Training stellten A. und C. JUS (1963) und LUTHE (1969) eine Frequenzabnahme fest, die aber sehr stark von Störeinflüssen abhängig sei. POLZIEN (1965) fand bei 80 % seiner Probanden einen Frequenzabfall, bei 20 % einen Anstieg. Nach neueren Untersuchungen von LINDEN (1974) und HABERSETZER (1978) treten keine eindeutigen Pulsfrequenzveränderungen bei autogenem Training auf. Bei gestufter Aktivhypnose liegen noch keine Untersuchungen über das Verhalten der Herzfrequenz vor. Wenn sich hier Veränderungen zeigen, erwarten wir eher eine Abnahme denn eine Zunahme.

2.2.3. Die Atemfrequenz und das endexpiratorische Vol-CO₂.

Bei einigen Entspannungsmethoden oder auch Meditationsformen spielen Atmungsübungen eine Rolle. So auch beim autogenen Training und dem Yoga. Dies mag man als Hinweis werten, daß Veränderungen von Atmungsparametern bei psychophysiologischen Umschaltvorgängen auftreten können. Beim autogenen Training fand POLZIEN (1965) eine Abnahme des Atemminutenvolumens, LUTHE (1969) unter anderem einen Frequenzabfall und LINDEN (1974) in einer neueren Untersuchung die Tendenz zur Verringerung der Atemfrequenz und parallel dazu die Erhöhung des endexpiratorischen Vol-CO₂. Hierbei sieht er in der Atemfrequenz die führende Größe, von der das Vol-CO₂ abhängt. Wir wollen untersuchen, wie weit Veränderungen, die LINDEN (1974) für das autogene Training benennt, bei der gestuften Aktivhypnose auftreten und ob diese sich als spezifische Effekte der verwandten Methode gegenüber einer Kontrollgruppe beschreiben lassen.

2.2.4. Die Augenbewegungen.

Literaturangaben über die Frequenz von Augenbewegungen bei gestufter Aktivhypnose liegen nicht vor. Beim autogenen Training berichten MOSER und BAROLIN (1977) von einer gelungenen Unterdrückung des physiologisch auftretenden Nystagmus im Pendelstuhl und untermauern damit experimentell die Möglichkeit des Einsatzes des autogenen Trainings bei Schwindelattacken und Gleichgewichtskrisen, die besonders für See-, Luft- und Raumfahrtmedizin ein Problem darstellen.

Wir werden uns darauf beschränken, die Frequenz horizontaler Augenbewegungen größer als 10° unter gestufter Aktivhypnose zu untersuchen. Wir gehen davon aus, daß bei der durch eine Fixation eingeleiteten Methode eher eine Abnahme der unwillkürlichen Augenbewegungen erfolgt denn eine Zunahme. Von vorneherein ordnen wir diesem Parameter nicht mehr als eine hinweisende Funktion zu.

Die Anordnung zur Registrierung der Augenbewegungen erlaubt uns darüber hinaus die Feststellung einiger interessanter Zusatzangaben. So können wir über Lidartefakte exakt den Zeitpunkt des Augenschlusses bestimmen und ebenso die Zeitdifferenz zwischen Augenschluß und Beginn des Wärmetransportzahlanstieges. Den Zeitpunkt des Beginns des Wärmetransportzahlanstieges werden wir aus den fluvographischen Kurven ermitteln. Von diesen Zeiten erhoffen wir uns Aufschluß darüber, wann die Suggestionen der gestuften Aktivhypnose angenommen wurden. Dabei gehen wir davon aus, daß die Suggestion, die den Augenschluß bewirkt, dann als angenommen betrachtet werden kann, sobald die Lider geschlossen werden. Analog ist die Wärmesuggestion dann akzeptiert, wenn der Wärmetransportzahlanstieg beginnt.

3. VERSUCHSPLANUNG.

3.1. Beschreibung der Meßinstrumente.

Die Wärmetransportzahl wurde mit einem Fluvographen 2 der Firma Hartmann & Braun gemessen. Dabei handelte es sich um eine dem zeitgemäßen technischen Stand angepaßte, verbesserte Ausführung des von Golenhofen und Hensel entwickelten Gerätes, mit dem die früheren Messungen durchgeführt wurden. Der neue Fluvograph 2 wurde uns freundlicherweise von dem Max-Planck-Institut für Agrartechnik in Bad-Kreuznach durch Vermittlung von Prof. Jansen vom Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der Universität zur Verfügung gestellt.

Der Fluvograph basiert auf folgendem Meßprinzip: Bringt man einen geheizten Körper in ein durchströmtes Medium niedrigerer Temperatur, so gibt dieser Wärme ab: $Q_1 = K_a \cdot V \cdot \lambda$ (s.a. 2.2.1.1., S. 3). Bleibt der geheizte Körper auf seinem höheren Energieniveau, d.h. seiner höheren Temperatur, so muß ihm ständig die entzogene Energie wieder zugeführt werden. Geschieht dies elektrisch, so ist die zugeführte Wärmeenergie:

$$Q_2 = K_b \cdot R \cdot J^2$$

K_b = elektrisches Wärmeäquivalent = $0,239 \text{ cal. s}^{-1} \cdot \text{W}^{-1}$
(= 1 bei Angabe in J).

R = elektrischer Widerstand der Heizquelle in Ohm.

J = elektrische Stromstärke in Ampère.

Im stationären Zustand ist die abgegebene Wärmemenge Q_1 , gleich der zugeführten Q_2 :

$$\begin{aligned} Q_1 &= Q_2 \\ K_a \cdot V \cdot \lambda &= K_b \cdot R \cdot J^2 \\ \lambda &= \frac{K_b \cdot R \cdot J^2}{K_a \cdot V} \end{aligned}$$

Durch Zusammenziehen aller Konstanten ergibt sich:

$$\lambda = K_1 \cdot \frac{J^2}{l^2}$$

K_1 ist eine Konstante, die vom Aufbau des geheizten Körpers und von seinem Abstand zum Vergleichspunkt abhängt.

Bei praktischen Messungen findet ein kleiner Wärmeabtransport auch nicht über das umgebende Medium statt, quasi ein Wärmekurzschluß innerhalb der Sonde. Den dadurch bedingten Fehler K_2 muß man in der Bestimmungsgleichung für die Wärmetransportzahl wie folgt berücksichtigen:

$$\lambda = \frac{K_1 \cdot J^2}{l^2} - K_2$$

Bei unseren Messungen arbeiteten wir mit der Hautmeßsonde A 949 vom Typ P 5. Die Konstanten K_1 und K_2 entnahmen wir dem beiliegenden Prüfschein. Bei der Sonde vom Typ P 5 handelt es sich um ein Oberflächenelement mit sechs Goldplättchen, von denen je drei geheizt und drei als Referenzpunkte nicht geheizt werden. Bei der Messung wird die Temperaturdifferenz zwischen den Mittelwerten der beiden Dreiergruppen fortlaufend registriert. Welche Dreiergruppe geheizt wird und welche nicht, ist am Meßartschalter des Gerätes einstellbar. Durch seine Bauweise ist dieser Sondentyp weitgehend unabhängig von dem Lageort auf der Haut.

Wir befestigten die Meßsonde an der Volarseite des linken Daumenendgliedes nach der in der Betriebsanleitung angegebenen Vorschrift, wobei wir besonders darauf achteten, daß das Element gleichmäßig und gut auflag. Zuvor brachten wir zur Verbesserung des Wärmeüberganges einen Tropfen eines Wasser-Glyceringemisches im Verhältnis 1 : 1 auf die Haut.

Danach wurde der Fluvograph gemäß der Gebrauchsanweisung in Betrieb genommen. Es folgte die Bestimmung des Nullgradienten (Temperaturdifferenz zwischen den Meßpunkten bei ungeheizter Sonde) und die fortlaufende Registrierung der Temperaturdifferenz bei geheizter Sonde. Die Kurven wurden aufgezeichnet bei Stellung des Meßartschalters in Dif 1, der Meßbereichschalter (Empfindlichkeit) stand bei 1°C , d.h. eine Papierbreite gleich 100 Skalenteile entsprechen 1°C Temperaturdifferenz, und geheizt wurde mit einer Stromstärke von 10 mA. Der Papiervorschub betrug 20 mm/min. Am Ende der Messung wurde durch eine arterielle Drosselung mittels einer Blutdruckmanschette die korrekte Sondenlage überprüft. Die Abbildung 2 zeigt eine Originalkurve, die mit dem Fluvographen aufgezeichnet wurde.

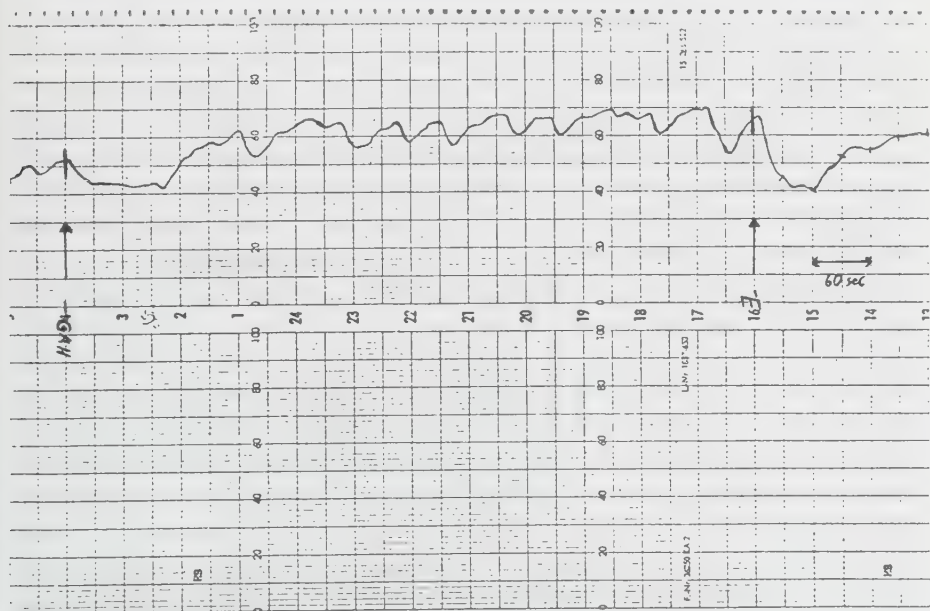


Abb. 2: Originalkurve des Fluvographen; GAH = Beginn der gestuften Aktivhypnose, E = Ende der gestuften Aktivhypnose.

Die Herzfrequenz wurde mit einem Cardiopan Typ 573 der Firma Philips aufgezeichnet. Dabei handelt es sich um einen Drei-Kanal-EKG-Schreiber mit drei Experimentaleingängen, d.h. hier können Fremdgeräte angeschlossen werden, wobei das Grundgerät nur als Schreiber fungiert. (Das Gerät wurde uns freundlicherweise von Prof. Schölmerich, Direktor der II. Medizinischen Klinik der Universitätskliniken zur Verfügung gestellt.)

Zur Ermittlung der Herzfrequenz schrieben wir auf dem 1. Kanal eine EKG-Ableitung, und zwar die zweite Einthovensche. Die Schreibgeschwindigkeit betrug ca. 2 - 3 mm/sec. Diese niedrige Geschwindigkeit war notwendig für die simultane Aufzeichnung weiterer Kurven (s.u.) und ausreichend für die Bestimmung der Herzfrequenz. Der Papiervorschub konnte durch einen Zeittakt, der jede Sekunde eine Markierung auf die Kurve setzte, zu jeder Zeit exakt kontrolliert werden.

Für die Messung der Atemparameter stand uns ein Ultra-Rot-Absorptions-Schreiber (Uras) vom Typ Uras 4 der Firma Hartmann & Braun zur Verfügung. Das Gerät wurde freundlicherweise vom Institut für Anaesthesiologie der Universität seitens Prof. Gerbershagen bereitgestellt. Das Gerät mißt Vol% CO_2 in der Expirationsluft. Zum Ansaugen der Atemluft führten wir einen üblichen Sauerstoffkatheter in die Nase so ein, daß ohne Befindlichkeitsstörung des Probanden eine Messung gewährleistet war. Für die Aufzeichnung der Kurve wurde der Uras mit dem DC-Eingang des dritten Kanals am Cardiopan verbunden. Aus der Kurve lassen sich Vol% CO_2 (geeichte Amplitude) und die Atemfrequenz direkt ablesen.

Bei der Registrierung der Augenbewegungen entschlossen wir uns zu einer Meßanordnung, wie sie zur Aufzeichnung von Nystagmen üblich ist. Mit ihr können horizontale Bewegungen beider Augen registriert werden. Benötigt werden dazu drei Hautelektroden, wir benutzten Säuglingsklebeelektroden der Firma Hellige. Eine Elektrode wurde auf der Stirn genau oberhalb der Glabella befestigt, die beiden anderen je links und rechts am Schläfenrand der Orbita. Bevor wir die Elektroden aufklebten, wurde die Haut an den Meßstellen sorgfältig mit

Aceton fettfrei gemacht und die Elektroden mit Paste angefüllt. Die Paste bewirkt eine Verbesserung des elektrischen Überganges zwischen Haut und Meßfühler. Bei dieser Methode dient die Stirnelektrode als Erdung, die beiden anderen als Registrierelektroden. Die Anordnung benutzt das corneo-retinale Bestandpotential zur Messung. Zwischen Cornea und Retina besteht eine Potentialdifferenz von etwa 10 mV, dabei ist der Augenhintergrund negativ gegenüber der Hornhaut. Drehung der Bulbi bewirkt eine Änderung der Potentialdifferenz, deren Projektion auf die entsprechenden Hautstellen über die Ableitelektroden abgegriffen wird.

Zur Aufzeichnung der Kurve wurden die Elektroden mit dem AC-Eingang des zweiten Kanals am Cardiopan verbunden. Hier war noch eine Schwierigkeit zu bewältigen. Um auch langsame Augenbewegungen aufzeichnen zu können, muß man mit einer großen Zeitkonstanten von ca. 1 sec. messen, denn bei kleinen Zeitkonstanten werden nur die schnellen Bewegungen (hohe Frequenzen) unverfälscht wiedergegeben. Eine solche große Zeitkonstante ist in dem Cardiopan nicht vorgesehen, wir haben sie aber mit einer speziellen Zusatzschaltung erreicht.

Um eine Aussage über die Größe der Augenbewegungen machen zu können, mußte vor jeder Messung eine Eichung erfolgen. Dazu markierten wir im Raum drei feste Punkte, einen mittleren, einen linken und einen rechten. Der Proband mußte aus immer der gleichen Entfernung auf Kommando die einzelnen Punkte fixieren. Die Kommandos waren: Mitte - rechts - Mitte - rechts - Mitte - links - Mitte - links - Mitte. Der Ausschlag auf dem Meßstreifen entsprach dann einem zuvor mathematisch ermittelten Sehwinkel von 23° .

Die Abbildung 3 zeigt einen Ausschnitt einer Originalkurve, die mit dem Cardiopan aufgezeichnet wurde.

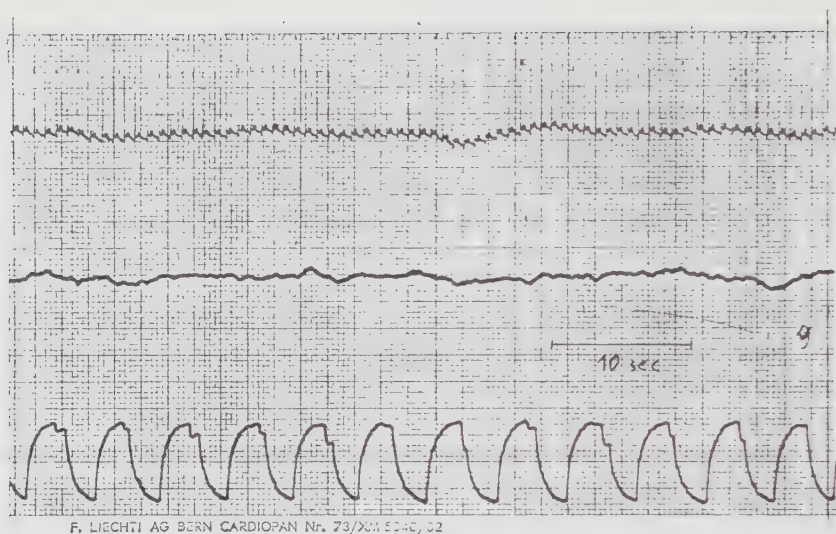


Abb. 3: Ausschnitt einer mit dem Cardiopan aufgezeichneten Kurve; oben: 2 Einthovensche Ableitung zur Ermittlung der Herzfrequenz, Mitte: Aufzeichnung der Augenbewegungen, unten: Aufzeichnung des expiratorischen CO_2 -Anteils.

3.2. Beschreibung der Versuchsgruppe.

Die Versuchsgruppe setzte sich aus 16 Personen zusammen, 10 Männern und 6 Frauen. Das Durchschnittsalter betrug 27 Jahre. 10 waren Studenten der verschiedenen Fachbereiche der Universität, 3 waren Lehren und 3 waren Schüler der Krankengymnastikschule der Universitätskliniken. Die Probanden waren Teilnehmer eines Anfängerkurses für autogenes Training, abgehalten von Prof. Langen im Wintersemester 1977/78 an der Universität Mainz. Nach Erlernen der Grundstufe des autogenen Trainings meldeten sie sich freiwillig zu unseren Untersuchungen über die gestufte Aktivhypnose. Auf einem Fragebogen gaben sie an, die Schritte der Grundstufe Ruhe, Schwere, Wärme gut realisieren zu können. Anamnestisch wurden bei ihnen momentane und chronische Erkrankungen ausgeschlossen.

3.3. Beschreibung der Kontrollgruppe.

Die Kontrollgruppe setzte sich aus 13 Personen zusammen, 10 Männern und 3 Frauen. Das Durchschnittsalter betrug 25 Jahre. Sie waren alle Studenten der Universität, die sich freiwillig zu der Kontrolluntersuchung bereitfanden. Auch bei ihnen ergaben sich keine Hinweise auf irgendwelche vorliegenden Krankheiten.

3.4. Beschreibung der Versuchsdurchführung.

Die Versuche wurden in einem Kellerraum der Klinik und Poliklinik für Psychotherapie durchgeführt, der gute Voraussetzungen für unsere Messungen erfüllte. Der Raum bot die Möglichkeit zur Verdunkelung, war gegenüber Außengeräuschen und elektrischen Störfeldern weitgehend abgeschirmt und hielt ständig eine Temperatur von 24⁰ C. Unsere Geräte waren am Kopfende des Bettes aufgebaut, das für die Versuchsperson zur Verfügung stand. Vor Beginn der eigentlichen Versuchsreihe luden wir unsere Probanden in den Meßraum ein und klärten sie über unsere Untersuchungen und die Instrumente auf. Damit beabsichtigten wir, die Anspannung vor der Versuchssituation so gering wie möglich zu halten. Zudem wurde vor jeder Messung mit jeder Versuchsperson ein Gespräch geführt, so daß sich die für das Gelingen der gestuften Aktivhypnose notwendige gelockerte und entspannte Atmosphäre einstellte.

Aus Gründen der einfachen Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit unserer Ergebnisse mußten wir vor Beginn der Versuchsmessungen das grundsätzlich einheitliche Schema des Versuchsablaufs festlegen. Hierzu führten wir einige Vormessungen mit freiwilligen Patienten aus der Psychotherapeutischen Klinik durch. Wir wählten für die Zeitdauer der gestuften Aktivhypnose von Beginn der Einleitung bis Beginn der Rücknahme zwölf Minuten. Aufgrund unserer Vormessungen und auch eng angelehnt an das Modell von W. VOGEL kamen wir für die Fluographie zu folgender Einteilung:

1. Eine vierminütige Vormeßphase (VM) zur Ermittlung des Ruheausgangswertes.
2. Eine einminütige Übergangsphase (Ü1) nach Beginn der Einleitung, sie entspricht dem Zeitraum des erwarteten Initialabfalls.
3. Eine elfminütige Hauptmeßphase (HM), in der die Hauptreaktion stattfindet.
4. Eine einminütige Übergangsphase (Ü2) bei der Rücknahme, in ihr wird die Schlußzacke erwartet.
5. Eine zweiminütige Nachmessung (NM); hier interessierte uns, ob sich eine Nachreaktion (Erhöhung gegenüber dem Ruheausgangswert) abspielt, aber nicht wie lange diese dauert.
6. Die arterielle Drosselung, die Auskunft über die Sondenlage gibt. Die Sonde lang gut, wenn nach Sperrung der Blutzufuhr die Kurve steil auf einen konstanten Minimalwert abfiel.

Die nachstehende Abbildung soll dieses Schema graphisch verdeutlichen.



Abb. 4: Schema der fluvographischen Meßperioden.

VM = Vormessung (4 min.),
Ü = 1. Übergangsphase (1 min.),
HM = Hauptmessung (11 min.),
Ü2 = 2. Übergangsphase (1 min.),
NM = Nachmessung (2 min.),
D = Drosselung.

Die Einteilung der Meßperiode der anderen Parameter wurde bis auf kleinere Änderungen nach dem gleichen Schema vorgenommen. So war auch im Hinblick auf die Datengewinnung ein weitgehend einheitlicher Versuchsablauf garantiert. Die genaue Einteilung sah hier wie folgt aus:

1. Eine zweiminütige Vormeßphase (VM) zur Ermittlung des Ruheausgangswertes.
2. Eine einminütige Übergangsphase (Ü) während der Hypnoseeinleitung.
3. Eine elfminütige Hauptmeßphase (HM), daran anschließend die Rücknahme und kurzer Rapport (R, 2 - 3 min. Gespräch) mit dem Probanden, währenddessen nicht gemessen wurde.
4. Eine zweiminütige Nachmessung (NM).



Abb. 5: Einteilung der Meßperioden der nicht fluvographischen Parameter:

VM = Vormessung (2 min.),
Ü = Übergangsphase (1 min.),
HM = Hauptmessung (11 min.),
R = Rapport (2 - 3 min.),
NM = Nachmessung (2 min.).

Während der Rücknahme war aus technischen Gründen keine korrekte Messung möglich. Bedingt durch das Anspannen der Muskulatur und das Bewegen von Armen und Beinen wurden zu große Störungen auf unsere Meßinstrumente übertragen.

In der Versuchsgruppe wurden in wöchentlichem Abstand pro Versuchsperson fünf gestufte Aktivhypnosen durchgeführt und aufgezeichnet. In der Kontrollgruppe begnügten wir uns mit einer Messung. (Über ausreichende Vergleichbarkeit siehe angewandtes Auswertungsverfahren in 4.2. - 4.3.).

Der praktische Versuchsablauf sah so aus:

Der Proband kam zu einem vereinbarten Termin in den Meßraum. Nach der Begrüßung legte er sich auf das bereitstehende Bett. Dann wurden eine Blutdruckmanschette und die einzelnen Meßfühler, beginnend mit der Hautmeßsonde des Fluvographen, angelegt. Bis die nötigen Einstellungen an den Geräten, die Eichung der Augenbewegungen etc. beendet waren, wurde ein, die Versuchssituation entschärfendes Gespräch mit der Versuchsperson geführt. Vor Beginn der ersten Messung wiesen wir darauf hin, daß der Versuch jederzeit mit selbsttätiger Rücknahme unterbrochen werden könne, falls irgendwelche unangenehmen Irritationen auftreten sollten. Dies war aber während der Gesamtdauer aller Versuche nie der Fall. Nachdem die Geräte und der Proband soweit vorbereitet waren, wurde der Raum abgedunkelt und die Vormessung durchgeführt. Daran schlossen sich die Messung der Übergangsphase und die Hauptmessung an. Die gestufte Aktivhypnose wurde durch Fixation der Fingerspitze des Versuchsleiters, der ansonsten außerhalb des Blickfeldes des Probanden stand, eingeleitet. Zur Unterstützung wurde noch folgender Text aufgesagt, der in der Klinik für Psychotherapie gängig war:

"Schauen Sie bitte fest und starr auf meine Fingerspitze bis die Augenlider schwer werden und herunterfallen, bis die Augenlider schwer werden und herunterfallen".

Nachdem die Augenlider geschlossen waren:

"Ruhe, Schwere, Wärme, hypnotischer Schlaf".

(3 bis 4mal wiederholt, in der Therapie käme hier der Leitsatz).

"So bleiben Sie in diesem wohligen Zustand gelöster Entspannung, bis Sie meine Stimme wieder deutlich zu sich sprechen hören und wir die Übung beenden, nach der Sie sich erquickt fühlen, wie nach einem tiefen, labenden Schlaf". - Pause.

Die Rücknahme wurde ebenfalls sehr sorgfältig in sechs Stufen vollzogen, gegenüber drei Stufen ("Arme fest - tief atmen - Augen auf") beim autogenen Training. Hieraus ergaben sich notwendigerweise, wie schon erwähnt, größere Störungen an unseren Meßgeräten, so daß sich während der Rücknahme keine korrekte Messung möglich war.

Folgenden Text benutzten wir für die Rücknahme:

"Sie hören meine Stimme wieder deutlich zu sich sprechen und wir beenden jetzt die Übung, nach der Sie sich erquickt fühlen, wie nach einem tiefen, labenden Schlaf".

Wenn ich bis sechs zähle sind Sie frisch und wach und öffnen die Augen.

Bei eins kommt Kraft in die Arme,
bei zwei kommt Kraft in die Beine,
bei drei tief ein- und ausatmen,
bei vier Arme fest,
bei fünf angenehm erfrischt, erquickt und wach,
bei sechs frisch und wach und die Augen auf".

Nach der Rücknahme unterhielten wir uns kurz mit dem Probanden, der uns erzählte, wie er den Zustand der autohypnoiden Umschaltung erlebt hatte. Dann folgte die Nachmessung und für die Fluvographie noch die Drosselung. Damit war die Messung beendet. Nun wurden wieder alle Sonden abgelöst und es kam zu einem ausführlicheren mündlichen Rapport. Zum Schluß jedes Versuches legte der Proband diesen auch noch schriftlich in einem subjektiven Erlebnisprotokoll nieder.

Die Messungen an den Kontrollpersonen liefen unter den gleichen Bedingungen mit gleicher Einteilung der Meßperiode, jedoch ohne gestufte Aktivhypnose ab. Es wurde nach der Vormessung nur die Anweisung gegeben, die Augen zu schließen und ruhig und entspannt zu liegen.

4. DATENGEWINNUNG UND STATISTISCHE BEARBEITUNG.

4.1. Das Ausgangswertproblem.

Bei unseren Messungen interessierten nicht die absoluten Größen der physiologischen Parameter, sondern deren Veränderungen bei Einsatz der gestuften Aktivhypnose. Wir bildeten deshalb die Differenz zwischen dem Ruheausgangswert und den Mittelwerten der einzelnen Meßphasen als Endwerten (s.a. 4.2. und 4.3.). Hierbei stellte sich die Frage, ob dieses Verfahren zulässig sei. Denn nach dem Ausgangswertgesetz von WILDER (1931, zit. nach HABERSETZER 1978) ist die Änderung physiologischer Parameter vom Ausgangswert abhängig. Je höher der Ausgangswert, umso geringer ist seine Zunahme unter fördernden Einflüssen und umgekehrt, je niedriger der Ausgangswert, umso weniger wird er unter Hemmeinflüssen abnehmen.

Träfe dieser Zusammenhang zu, so müßten Differenzwerte mittels spezieller Umrechnungsverfahren, die die Lage des Ausgangswertes berücksichtigen, korrigiert werden (FAHRENBURG 1967).

BERG (1963, zit. nach HABERSETZER 1978) fand das Ausgangswertgesetz nur in 60 % der Fälle bestätigt. LACEY (1953, zit. nach HABERSETZER 1978) berichtete von hohen Korrelationen zwischen korrigierten Werten und einfachen Differenzmaßen bei den Parametern Pulsfrequenz und psychogalvanischem Hautwiderstand. WENGER (1961, zit. nach HABERSETZER 1978) unterließ bei seiner Untersuchung über vegetative Reaktionen bei Streß die Anwendung von Korrekturformeln. Aufgrund umfangreicher Untersuchungen stehen MYRTEK et al. (1977) Korrekturformeln für unterschiedliche Ausgangswerte äußerst skeptisch gegenüber. Sie kommen zu dem Schluß:

".... Im allgemeinen dürfte die einfache Differenz zwischen Verlaufs- und Ausgangswert als Maß der Reaktivität ausreichen" (S. 463). Auch HABERSETZER (1978) verzichtete bei seinen Untersuchungen von physiologischen Einflüssen des autogenen Trainings auf Korrekturformeln.

Bei diesem Stand der Diskussion hielten wir es für gerechtfertigt, zur Beschreibung der Veränderungen physiologischer Parameter unter dem Einfluß von gestufter Aktivhypnose einfache Differenzwerte heranzuziehen.

4.2. Die Daten der Wärmetransportzahl.

Es wurden pro Versuchsperson fünf Kurven aufgezeichnet, je drei davon kamen in die Auswertung. Es waren die Kurven der Messungen, von denen die Probanden das intensivste Übungserlebnis berichteten. Dieses Verfahren ist zulässig, da für unsere Fragestellung nur interessant ist, die physiologischen Korrelate einer gut und sicher gelungenen Umschaltung zu beschreiben.

Bei der Auswertung der einzelnen Kurven ging es darum, die Fülle des durch laufende Registrierung gewonnenen Datenmaterials in einer für unsere Fragestellung geeigneten Weise sinnvoll zu reduzieren. Dabei sind wir wie folgt verfahren: Mittels einer nach den Angaben in der Betriebsanleitung des Fluvographen für jede Kurve eigens angefertigten $\mathcal{V}$ -Skala wurde in Abständen von 30 Sekunden ein $\mathcal{V}$ -Wert abgelesen. Der dazugehörige λ -Wert ergab sich aus der Beziehung

$$\lambda = K_1 \cdot \frac{\mathcal{V}^2}{\mathcal{V}^0} - K_2.$$

Die λ -Werte wurden für jede Phase gemittelt, so daß je ein Wert für die Vormessung, die erste Übergangsphase, die Hauptmessung, die zweite Übergangsphase und die Nachmessung zur Verfügung stand.

Da wie oben angeführt Differenzwerte zur Beschreibung physiologischer Veränderungen ausreichend sind, wurden diese Differenzen zwischen dem Wert der Vormessung, also dem Ruheausgangswert, und den Werten der einzelnen Phasen gebildet. Die Daten für die gestufte Aktivhypnose wurden durch weitere Mittelung aus den Werten von drei Kurven pro Versuchsperson erhärtet. Die Stichprobengröße ($n = 16$) bleibt bei diesem Verfahren unverändert.

Die Daten der Kontrollpersonen wurden in gleicher Weise erhoben. Für die statistische Kontrolle war allerdings die Aufzeichnung einer Kurve ausreichend.

Es standen sich also je ein Wert für jede Phase und für jede Person der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe gegenüber. In die weitere testanalytische Statistik bezogen wir jedoch wegen grundsätzlicher Bedenken die Daten der zweiten Übergangsphase nicht mit ein. Die durch eine sorgfältige Rücknahme entstehenden Fehlermöglichkeiten (s.a. 3.4.) waren uns zu groß, um die Werte während der Zeit der Rücknahme mehr als deskriptiv zu erfassen. Übrig blieb ein aus drei Punkten bestehendes Profil ($\dot{U}_1$ - VM, HM - VM, NM - VM) des Verlaufs der Wärmetransportzahl bei gestufter Aktivhypnose und ohne gestufte Aktivhypnose. Die beiden Profile unterzogen wir einer teststatistischen Analyse auf bestehende Unterschiede mittels des Hotelling'schen T-Quadrats-Tests für zwei unabhängige Stichproben. Dieses Verfahren wird eingesetzt, wenn mehrere Stichproben bezüglich mehrerer abhängiger Variablen verglichen werden sollen (multivariater Ansatz, siehe BORTZ 1977).

Daneben wurde bei Durchsicht der Versuchskurven noch ermittelt, wann der Wärmetransportzahlanstieg begann und ob sich dieser Anstieg schnell (steiler Kurvenverlauf) oder langsam (flacher Kurvenverlauf) vollzog.

4.3. Die Daten über Herzfrequenz, Atemfrequenz, endexpiratorisches Vol-CO₂ und Augenbewegungen.

Es kamen die Kurven der gleichen drei Versuchsmessungen in die Auswertung wie bei der Wärmetransportzahl. Wir sind prinzipiell auch gleich verfahren. Es wurden die Mittelwerte der einzelnen Phasen errechnet, die Differenzen zu den Ruheausgangswerten gebildet und für die Versuchsgruppe die Daten der drei Wiederholungen zusammengezogen. Die Werte wurden dann im Sinne einer statistischen Datenbeschreibung mit denen der Kontrollgruppe verglichen.

Etwas ausführlicher sah die Datengewinnung aus den Kurven, die mit dem Cardiopan aufgezeichnet wurden, so aus: Zuerst wurden die Kurven mittels der Sekundenmarkierung in Abschnitte von einminütiger Dauer eingeteilt.

Bei der Herzfrequenz wurden nun in jeder Minute die Anzahl der R-Zacken der zweiten Einthovenschen Ableitung ausgezählt. Durch Mittelung ergab sich für jede Phase, also Vormessung, Übergangsphase, Hauptmessung und Nachmessung, ein Wert. Dann wurden die Differenzen gegenüber der Vormessung, dem Ruheausgangswert, gebildet. Für die Versuchsgruppe wurden die Daten durch weitere Mittelung der Werte dreier Wiederholungen erhärtet und mit der Kontrollgruppe verglichen.

Die Daten der Atemfrequenz wurden analog denen der Herzfrequenz ermittelt. Nur wurden hier anstelle von R-Zacken die Anzahl der Atemzüge pro Minute mittels der CO_2 -Kurve bestimmt und dem weiteren - oben beschriebenen - Verfahren unterworfen.

Zur Ermittlung der Daten über den CO_2 -Anteil in der endexpiratorischen Luft, wurde die maximale Amplitude des Vol%- CO_2 in der Ausatmung für jeden Atemzug bestimmt. Die Werte wurden pro Minute gemittelt und weiter gleich den anderen Parametern bearbeitet.

Bei der Frequenz der Augenbewegungen größer 10° schien es uns nur sinnvoll, die Daten der Einleitung (Übergangsphase) und der Hauptmessung mit den entsprechenden Werten der Kontrollgruppe zu vergleichen. Die Frequenz der willkürlichen Bewegungen bei geöffneten Augen läßt unserer Überlegung nach keine Aussage zu.

Um das Kriterium Augenbewegungen größer 10° zu ermitteln, wurde vor jeder Messung eine Eichung, wie unter 3.1. beschrieben, vorgenommen. Daraus wurde die Amplitude einer Augenbewegung von 10° errechnet. Es wurden dann nur die Augenbewegungen ausgezählt, deren Amplitude größer war. Schließlich wurde die Differenz zwischen dem Werte der Über-

gangsphase und dem Mittelwert der Hauptmessung gebildet und in der Versuchsgruppe wieder die Werte dreier Wiederholungen zusammengezogen.

Zusätzlich ermittelten wir noch in der Versuchsgruppe die Zeiten, wann der Augenschluß erfolgte und wann nach dem Augenschluß der Anstieg der Wärmetransportzahl begann.

5. E R G E B N I S S E .

5.1. Die Wärmetransportzahl.

Das Ergebnis des Hotelling T-Quadrat-Tests war auf dem 1 %-Niveau hochsignifikant ($p = 0,000$). Damit ist der unterschiedliche Verlauf der Wärmetransportzahl bei gestufter Aktivhypnose gegenüber einer Kontrollgruppe statistisch voll gesichert. Die Unterschiede sind demnach direkt als Veränderungen bedingt durch die Methode der gestuften Aktivhypnose aufzufassen.

Für die Vormessung ergab sich in der Versuchsgruppe folgender λ -Mittelwert:

Bei Angabe in	$10^{-4} \left[\frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}} \right]$	:	$\bar{x} = 11,39$
			$s = 0,64$
Bei Angabe in	$10^{-2} \left[\frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{K}} \right]$	:	$\bar{x} = 47,69$
			$s = 2,68$

Die entsprechenden Werte der Vormessung in der Kontrollgruppe:

Bei Angabe in	$10^{-4} \left[\frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}} \right]$	:	$\bar{x} = 11,93$
			$s = 0,84$
Bei Angabe in	$10^{-2} \left[\frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{K}} \right]$	:	$\bar{x} = 49,94$
			$s = 3,52$

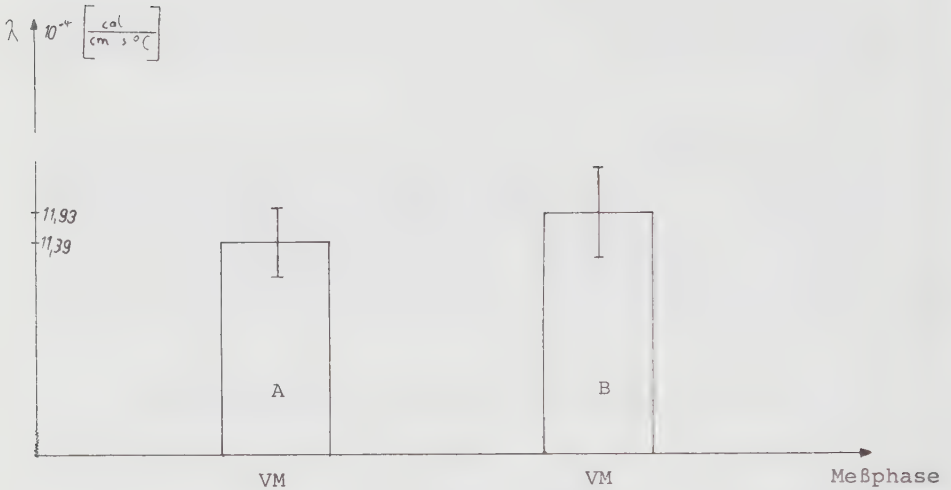


Abb. 6: Mittelwert und Standardabweichung in der Vormessung
 A = Versuchsgruppe,
 B = Kontrollgruppe.
 Angabe von λ in $10^{-4} \left[\frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}} \right]$

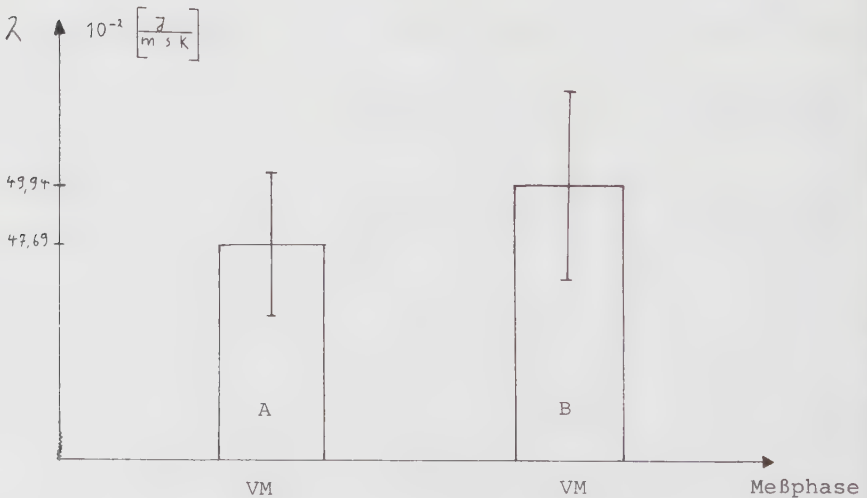


Abb. 7: Mittelwert und Standardabweichung in der Vormessung.
 A = Versuchsgruppe,
 B = Kontrollgruppe.
 Angabe von λ in $10^{-2} \left[\frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{K}} \right]$

Für die Werte der übrigen Phasen - $\ddot{U}$, HM, $\ddot{U}_2$, NM - wurden die Differenzen, wie unter 4.2. beschrieben, gebildet.

In der Versuchsgruppe (n = 16) zeigten sich folgende Veränderungen:

a) Angabe der Werte in $10^{-4} \left[\frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}} \right]$

P h a s e	Mittelwert $\bar{x}$	Standardabweichung s
$\ddot{U}_1$	- 0,24	0,13
HM	+ 0,38	0,25
$\ddot{U}_2$	- 0,07	0,20
NM	+ 0,38	0,22

Tabelle 1: Mittelwerte und Standardabweichung von $\Delta \lambda$ in der Versuchsgruppe.
Angabe in $10^{-4} \left[\frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}} \right]$

b) Angabe der Werte in $10^{-2} \left[\frac{\text{J}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}} \right]$

P h a s e	Mittelwert $\bar{x}$	Standardabweichung s
$\ddot{U}_1$	- 1,02	0,54
HM	+ 1,59	1,05
$\ddot{U}_2$	- 0,29	0,84
NM	+ 1,57	0,90

Tabelle 2: Mittelwerte und Standardabweichung von $\Delta \lambda$ in der Versuchsgruppe.
Angabe in $10^{-2} \left[\frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{K}} \right]$

Graphische Darstellung für die Versuchsgruppe:

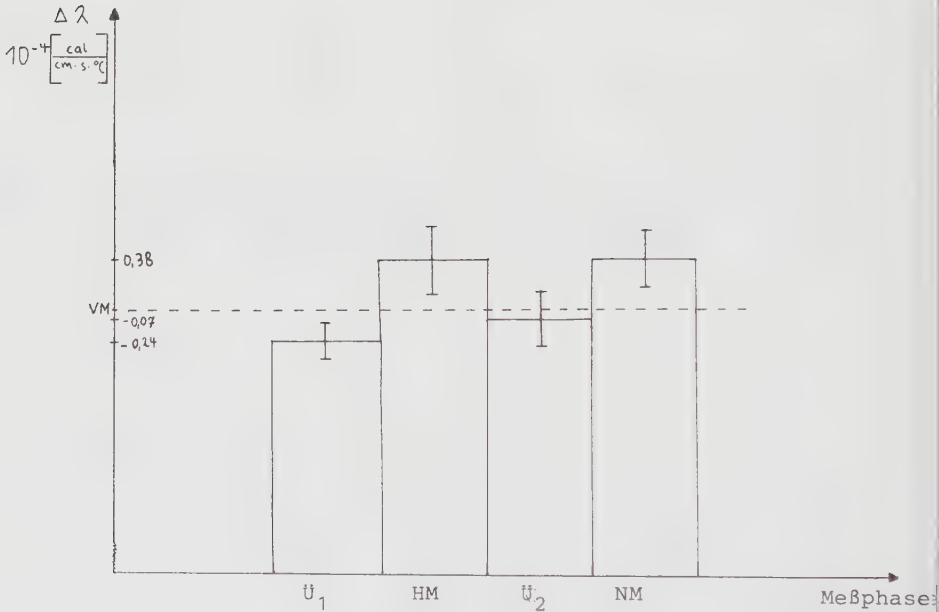


Abb. 8: Mittelwert und Standardabweichung in den einzelnen Meßphasen in der Versuchsgruppe.

$$\Delta \lambda \quad \text{in } 10^{-4} \left[\frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}} \right] ; \quad \text{VM} = \text{Wert der Vormessung}$$

$$= 11,39 \cdot 10^{-4} \frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}} \quad \text{gleich null gesetzt.}$$

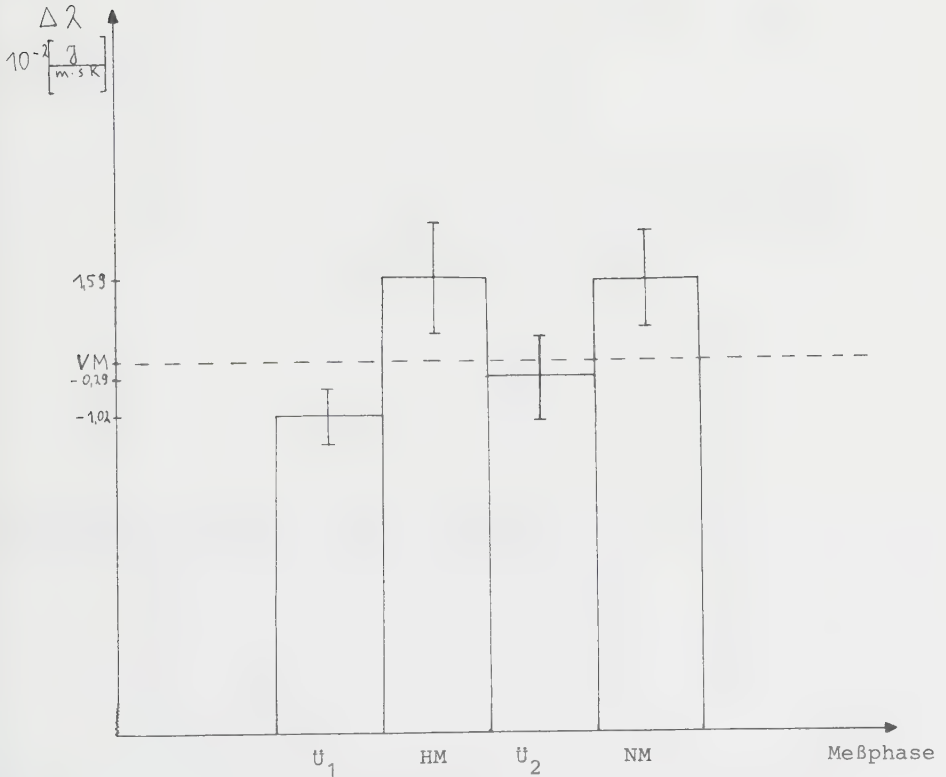


Abb. 9: Mittelwert und Standardabweichung in den einzelnen Meßphasen in der Versuchsgruppe; VM = Vormessung = 47,69, gleich null gesetzt;
 $\bar{U}_1$ = Übergangsphase,
 HM = Hauptmessung,
 $\bar{U}_2$ = 2. Übergangsphase,
 NM = Nachmessung; $\Delta\lambda$ in $10^{-2} \left[\frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{K}} \right]$

In der Kontrollgruppe (n = 13) wurden nachstehende Daten erhoben:

a) Angabe der Werte in $10^{-4} \left[\frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}} \right]$

P h a s e	Mittelwert $\bar{x}$	Standardabweichung s
$\ddot{U}_1$	- 0,01	0,40
HM	- 0,01	0,64
$\ddot{U}_2$	+ 0,09	0,56
NM	+ 0,04	0,37

Tabelle 3: Mittelwerte und Standardabweichungen von $\Delta \lambda$ in der Kontrollgruppe;
Angabe in $10^{-4} \left[\frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}} \right]$

b) Angabe der Werte in $10^{-2} \left[\frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{K}} \right]$

P h a s e	Mittelwert $\bar{x}$	Standardabweichung s
$\ddot{U}_1$	- 0,04	1,65
HM	- 0,03	2,68
$\ddot{U}_2$	+ 0,38	2,34
NM	+ 0,18	1,53

Tabelle 4: Mittelwerte und Standardabweichungen von $\Delta \lambda$ in der Kontrollgruppe;
Angabe in $10^{-2} \left[\frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{K}} \right]$

Graphische Darstellung für die Kontrollgruppe:

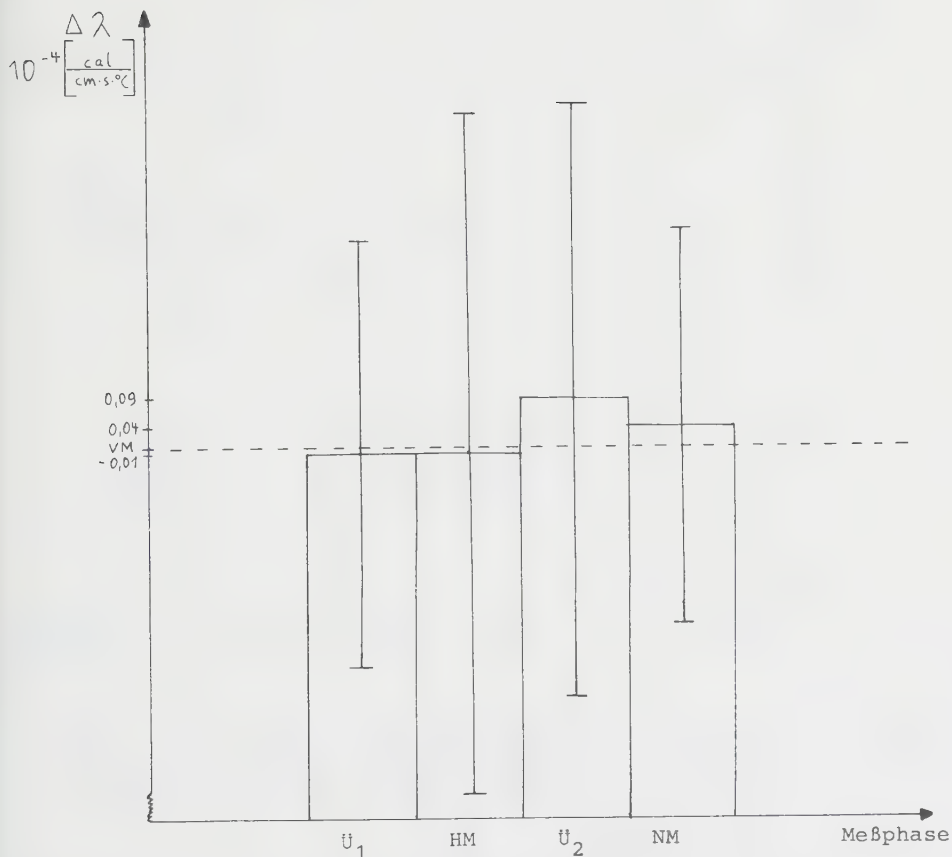


Abb. 10: Mittelwert und Standardabweichung in den einzelnen Meßphasen in der Kontrollgruppe;

VM = Wert der Vormessung = 11,93, gleich null gesetzt;

$\ddot{U}_1$ = 1. Übergangsphase,

HM = Hauptmessung,

$\ddot{U}_2$ = 2. Übergangsphase,

NM = Nachmessung; $\Delta\lambda$ in $10^{-4} \left[\frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}} \right]$

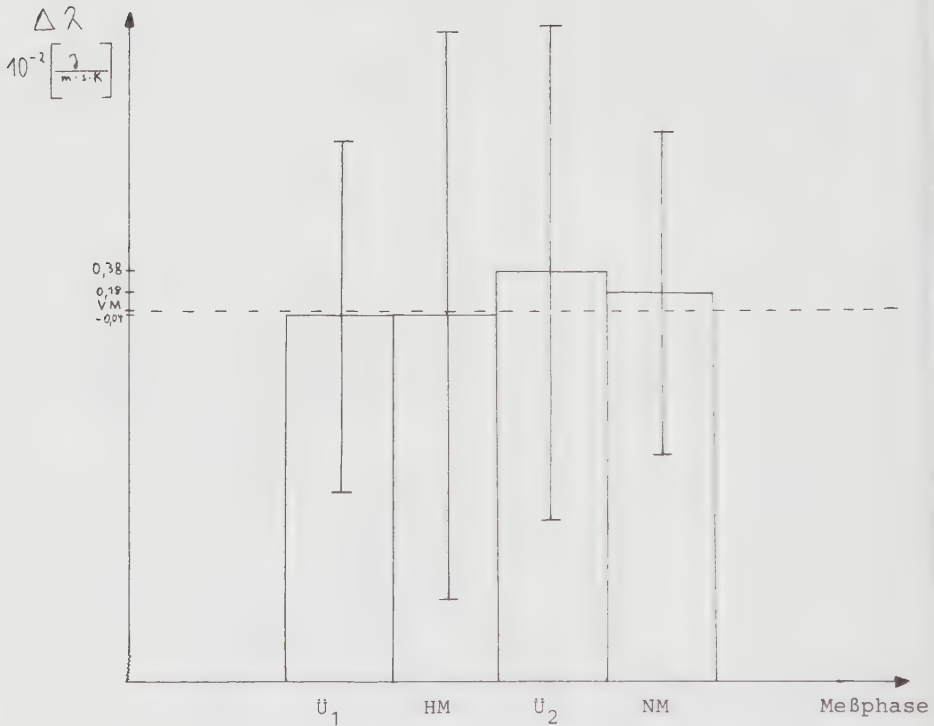


Abb. 11: Mittelwert und Standardabweichung in den einzelnen Meßphasen in der Kontrollgruppe;
 VM = Wert der Vormessung = 49,94, gleich null gesetzt;
 $\ddot{U}_1$ = 1. Übergangsphase,
 HM = Hauptmessung,
 $\ddot{U}_2$ = 2. Übergangsphase,
 NM = Nachmessung ^{$\Delta \lambda$} in $10^{-2} \left[\frac{J}{m \cdot s \cdot K} \right]$

Wie bereits unter 4.2. erläutert, wurden die Verläufe der Wärmetransportzahländerung in der Versuchs- und der Kontrollgruppe bezüglich der Werte der Übergangsphase, der Hauptmessung und der Nachmessung teststatistisch miteinander verglichen.

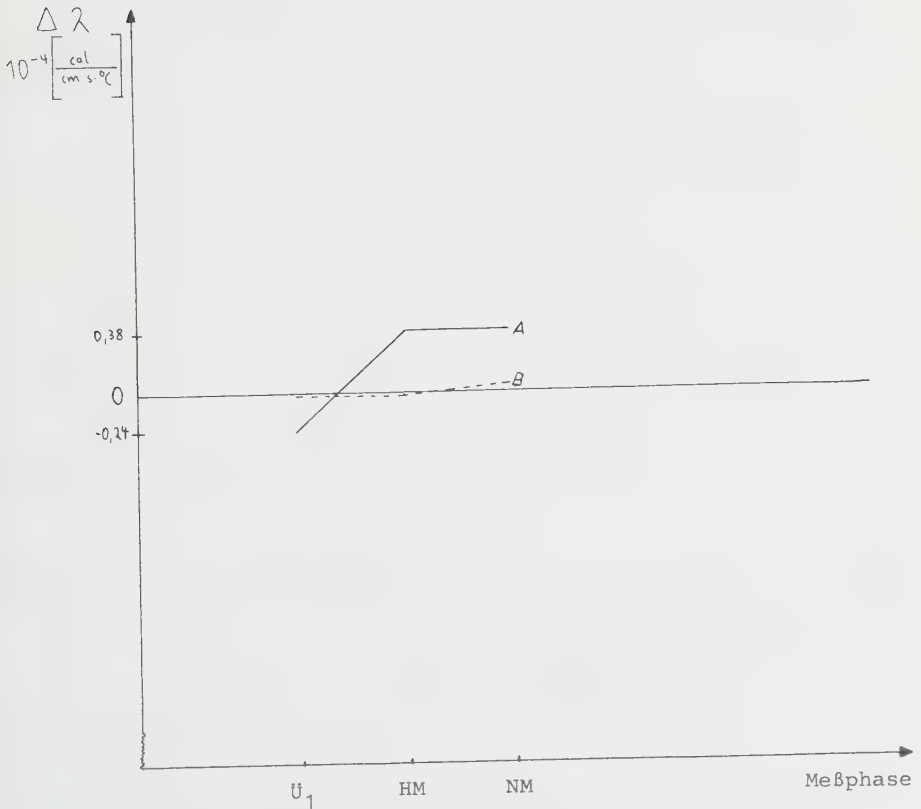


Abb. 12: Die Veränderung der Differenzwerte der Wärmetransportzahl;
 $\ddot{U}_1$ = 1. Übergangsphase,

HM = Hauptmessung,

NM = Nachmessung,

A = Versuchsgruppe (n = 16),

B = Kontrollgruppe (n = 13);

$\Delta \lambda$ in $10^{-4} \left[\frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}} \right]$

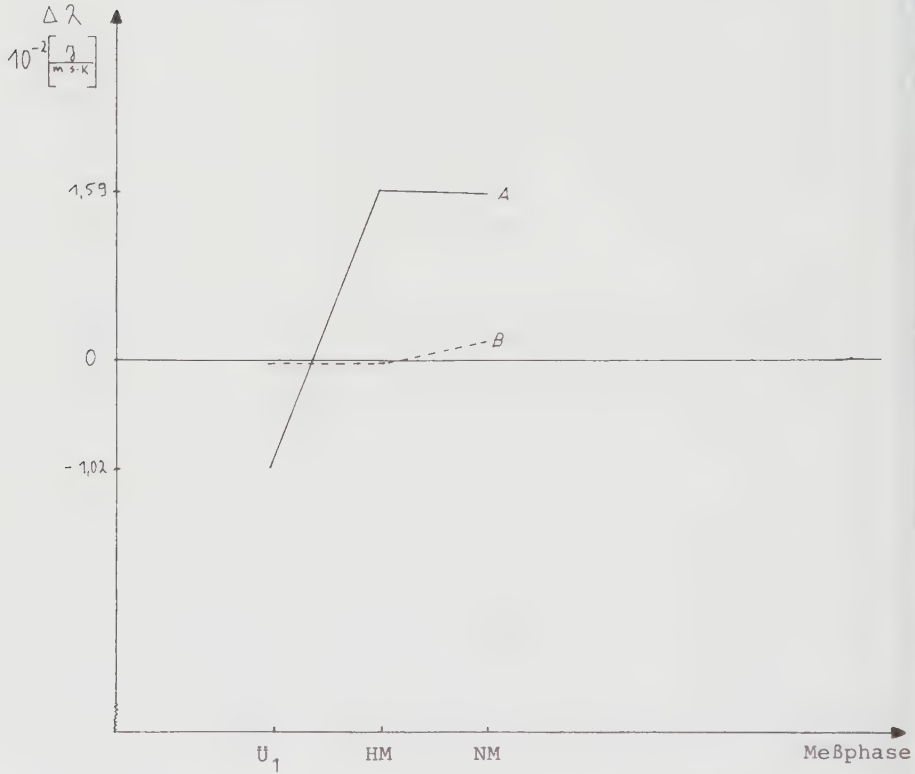


Abb. 13: Die Veränderung der Differenzwerte der Wärmetransportzahl;
 $\dot{U}_1$ = 1. Übergangsphase,

HM = Hauptmessung,

NM = Nachmessung,

A = Versuchsgruppe (n = 16),

B = Kontrollgruppe (n = 13)

$$\Delta \lambda \text{ in } 10^{-2} \left[\frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{K}} \right]$$

Das Ergebnis war auf dem 1 %-Niveau ($p = 0,000!$) signifikant. Veränderungen des physiologischen Parameters Wärmetransportzahl durch die Methode der gestuften Aktivhypnose sind hiermit statistisch bewiesen.

Unsere Ergebnisse weisen auf einen Verlauf der Wärmetransportzahl unter der gestuften Aktivhypnose hin, der wie folgt zu beschreiben ist:

1. Einen Abfall in der einminütigen Übergangsphase.
2. Anstieg und erhöhtes Niveau in der elfminütigen Hauptmessung.
3. Einen Abfall knapp unter den Ruheausgangswert in der einminütigen 2. Übergangsphase.
4. Rückkehr auf das Niveau der Hauptmessung in der zweiminütigen Nachmessung.

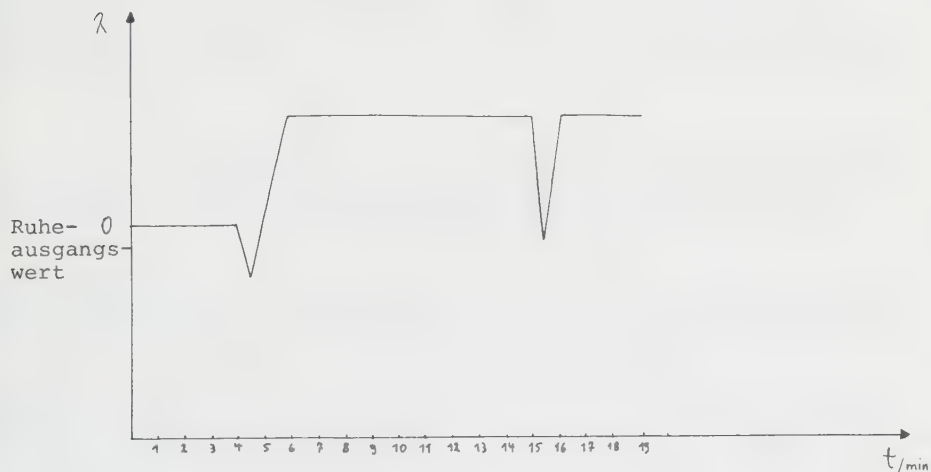


Abb. 14: Schema der Änderung von λ durch die gestufte Aktivhypnose.

Dieses Schema deckt sich mit dem von VOGEL 1966 für das autogene Training vorgeschlagene Modell (s.a. 2.2., 1.2. und 6.1.). Die zwei nebenstehenden typischen Originalkurven verschiedener Versuchspersonen zeigen, wie sich dieses Modell in den Versuchsmessungen wiederfindet.

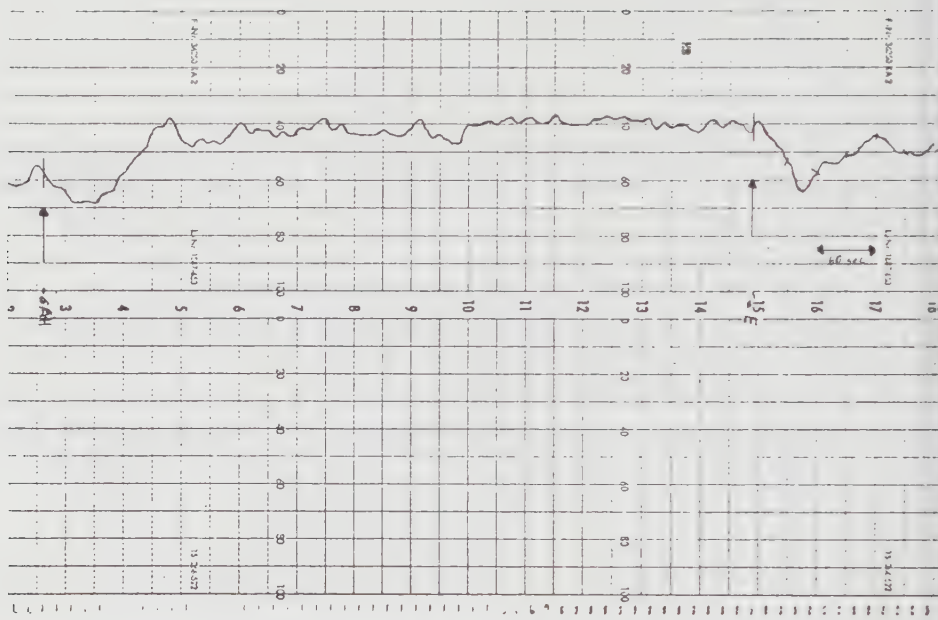


Abb. 15: Ausschnitt einer Originalkurve des Fluvographen;
 GAH = Beginn der gestuften Aktivhypnose.
 E = Ende der gestuften Aktivhypnose; 1 min. = 2 Kästchen.

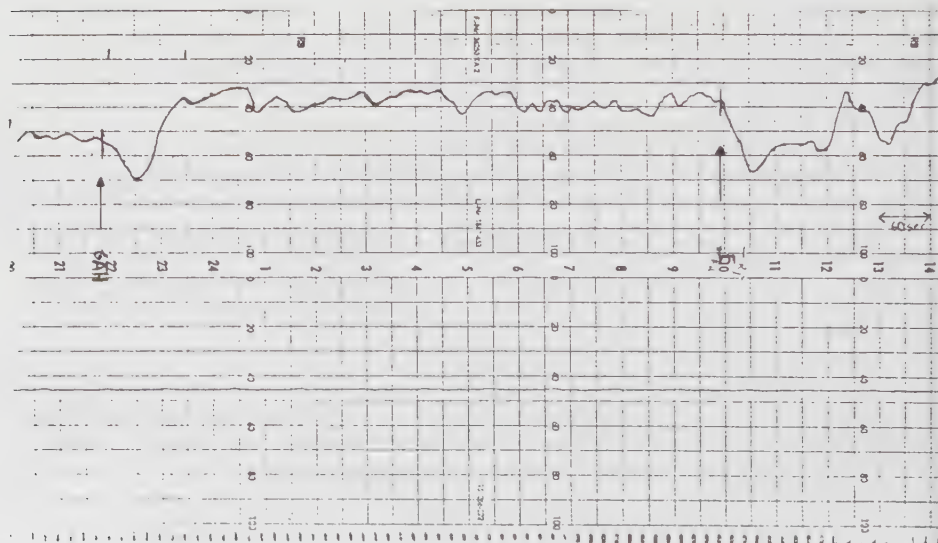


Abb. 16: Ausschnitt einer Originalkurve des Fluvographen;
 GAH = Beginn der gestuften Aktivhypnose.
 E = Ende der gestuften Aktivhypnose; 1 min. = 2 Kästchen.

Bei Betrachtung der 48 Kurven der Versuchsgruppe im Hinblick auf Steilheit, der Frage also, ob sich der Wärmetransportzahlanstieg langsam (flach) oder schnell (steil) vollzieht, wurde folgendes gefunden:

24 Kurven zeigten einen steilen Anstieg, 21 Kurven einen flachen, 3 Kurven einen mittleren Anstieg. Bei fünf Personen war der Anstieg immer flach, bei drei Personen immer steil und bei acht Personen wechselnd.

Der Wärmetransportzahlanstieg fing durchschnittlich 51 Sekunden ($\bar{x} = 51,28 \text{ sec}$; $s = 26,46 \text{ sec}$) nach Beginn der Einleitung an.

5.2. Die Herzfrequenz.

Die Werte der Vormessung (Ruheausgangswerte) in Anzahl der Herzaktionen pro Minute:

Versuchsgruppe: $\bar{x} = 71,79$
 $s = 12,35$

Kontrollgruppe: $\bar{x} = 70,08$
 $s = 10,19$

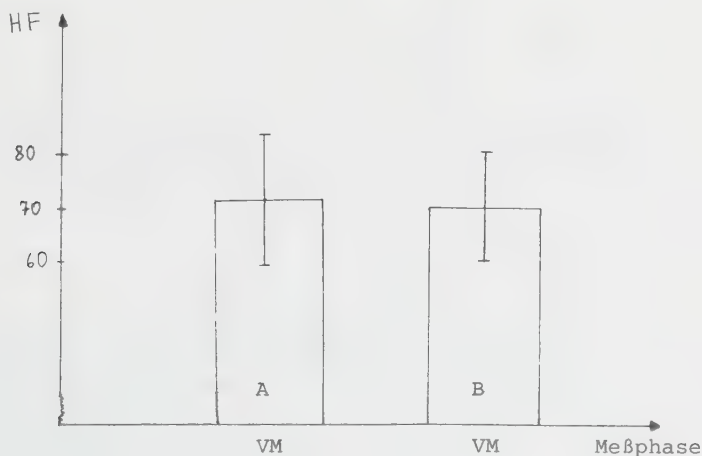


Abb. 17: Mittelwert und Standardabweichung der Herzfrequenz in der Vormessung = VM; A = Versuchsgruppe, B = Kontrollgruppe.

Für die einzelnen Meßphasen (Ü, HM, NM) wurden die Differenzwerte zu den Ruheausgangswerten erfaßt. Sie sind in den unten stehenden Tabellen zusammengefaßt:

P h a s e	Mittelwert $\bar{x}$	Standardabweichung s
Ü	+ 2,13	5,17
HM	- 0,66	4,80
NM	- 1,69	4,87

Tabelle 5: Mittelwerte und Standardabweichungen der Differenzwerte der Herzaktionen pro Minute in den einzelnen Meßphasen für die Versuchsgruppe.

P h a s e	Mittelwert $\bar{x}$	Standardabweichung s
Ü	- 0,08	4,52
HM	- 1,55	3,67
NM	- 0,54	4,69

Tabelle 6: Mittelwerte und Standardabweichungen der Differenzwerte der Herzaktionen pro Minute in den einzelnen Meßphasen für die Kontrollgruppe.

Graphische Darstellung:

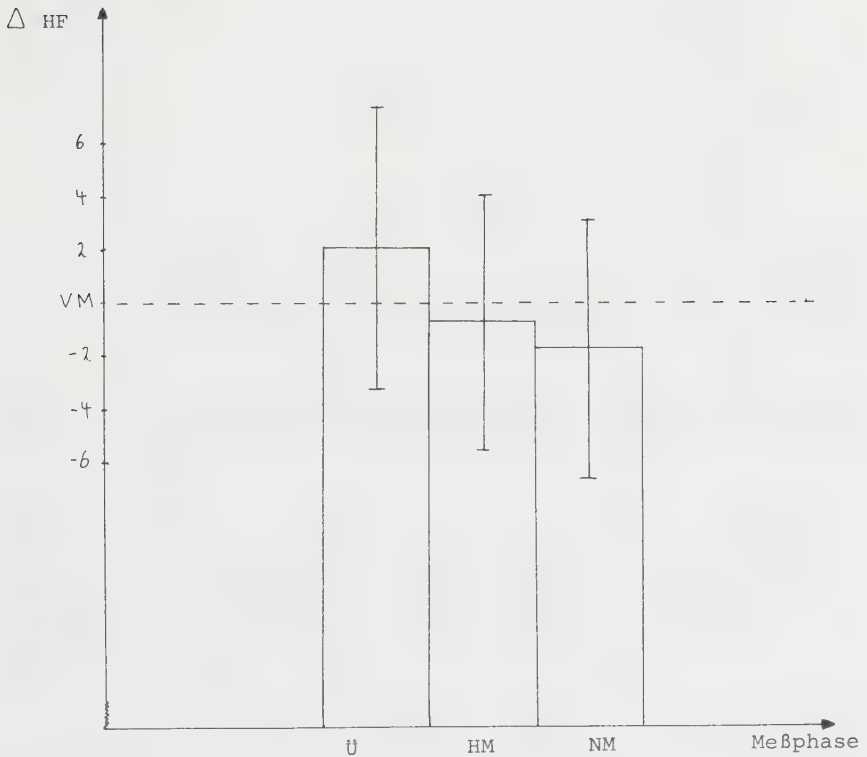


Abb. 18: Mittelwert und Standardabweichung der Differenzwerte der Herzfrequenzänderung (HF) in der Versuchsgruppe (n = 16);
VM = Wert der Vormessung = 71,79, gleich null gesetzt;
Ü = Übergangsphase,
HM = Hauptmessung,
NM = Nachmessung.

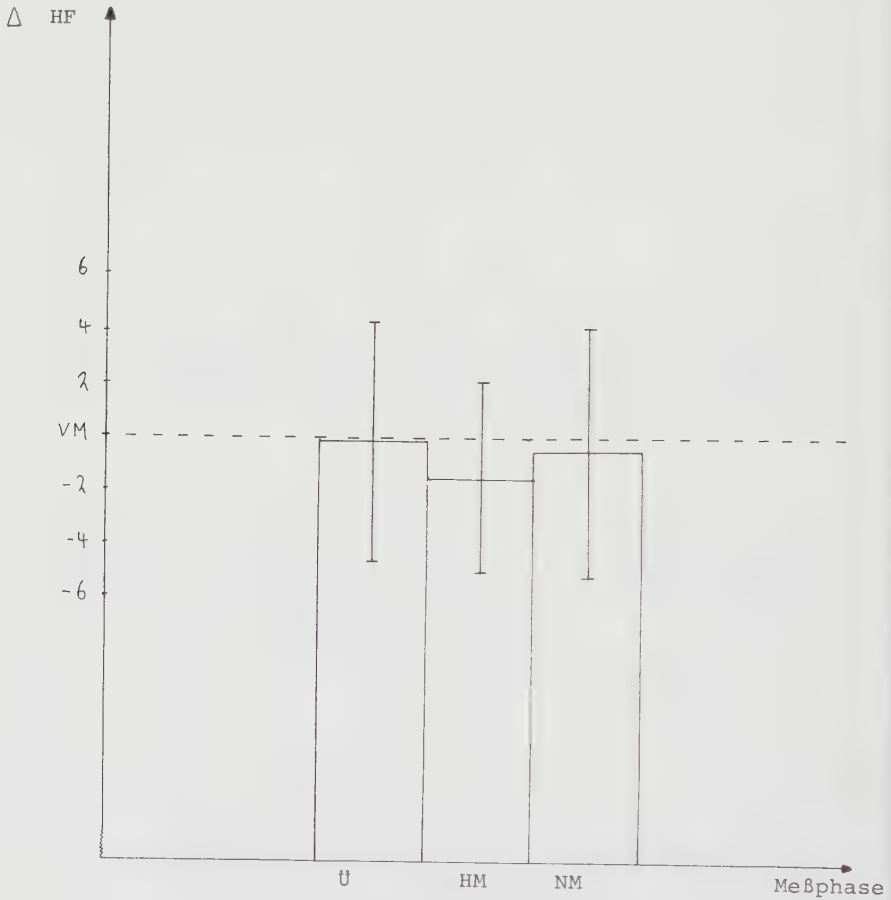


Abb. 19: Mittelwert und Standardabweichung der Differenzwerte der Herzfrequenzänderung (HF) in der Kontrollgruppe ($n = 13$);
VM = Wert der Vormessung = 70,08, gleich null gesetzt;
Ü = Übergangsphase,
HM = Hauptmessung,
NM = Nachmessung.

Eine Gegenüberstellung der mittleren Verläufe der Herzfrequenzänderungen in der Versuchs- und der Kontrollgruppe zeigt die nächste Abbildung:

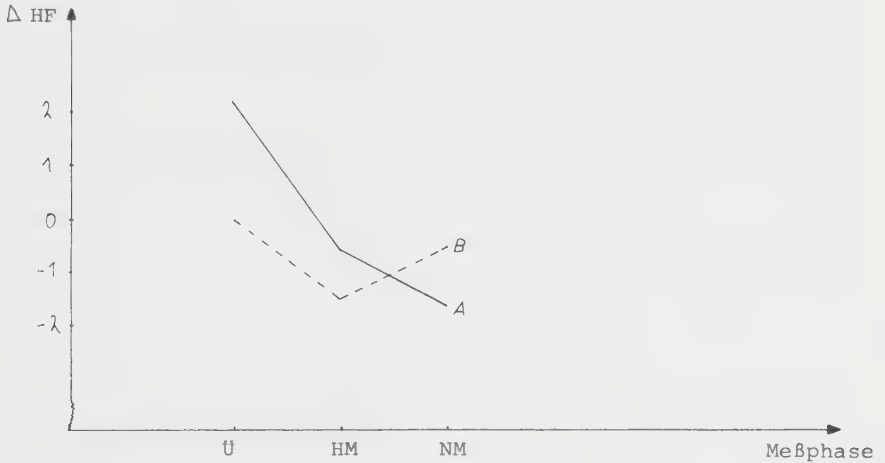


Abb. 20: Die mittlere Änderung der Differenzwerte der Herzfrequenz während der Übergangsphase (Ü), der Hauptmessung (HM) und der Nachmessung (NM); A = Versuchsgruppe, B = Kontrollgruppe.

Eine nähere Aufschlüsselung der Herzfrequenzänderung bei der einzelnen Versuchs- bzw. Kontrollperson geben die folgenden Tabellen. Hierzu wurden die Personen der Versuchsgruppe (= 16) von 1 bis 16 und die Kontrollpersonen von 1 bis 13 durchnummeriert.

Meßphase	HF beschleunigt bei VP Nr.	HF verlangsamt bei VP Nr.	HF unverändert bei VP Nr.
Ü Übergangs- phase	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10; n = 9	7, 11, 12, 13, 14, 15, 16; n = 7	
HM Hauptmessung	2, 5, 6, 7, 8, 9, 10; n = 7	1, 3, 4, 11, 12, 13, 14, 15, 16; n = 9	
NM Nachmessung	3, 5, 7, 9, 10; n = 5	1, 2, 4, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16; n = 11	

Tabelle 7: Richtung der Herzfrequenzänderung bei den Personen der Versuchsgruppe (n = 16), VP = Versuchsperson, HF = Herzfrequenz.

Meßphase	HF beschleunigt bei KP Nr.	HF verlangsamt bei KP Nr.	HF unverändert bei KP Nr.
Ü Übergangs- phase	1, 2, 3, 4, 8; n = 5	5, 6, 7, 9, 10, 11, 12; n = 7	13; n = 1
HM Hauptmessung	1, 2, 5, 6, 8, 12, 13; n = 7	3, 4, 7, 9, 10, 11; n = 6	
NM Nachmessung	1, 2, 8, 10, 12; n = 5	3, 5, 6, 9, 11, 13; n = 6	4, 7; n = 2

Tabelle 8: Richtung der Herzfrequenzänderung in der Kontrollgruppe (n = 13); KP = Kontrollperson, HF = Herzfrequenz.

Wir werden die Befunde der Herzfrequenzänderung unter 6.2. noch diskutieren. Hier sei vermerkt, daß unsere Ergebnisse keine eindeutigen Herzfrequenzveränderungen allein bedingt durch die gestufte Aktivhypnose zeigen.

5.3. Die Atemfrequenz und endexpiratorisches Vol% - CO₂.

Bei der Atemfrequenz (Anzahl der Atemzüge pro Minute) fanden sich folgende Werte für die Vormessung (Ruheausgangswerte):

Versuchsgruppe:	$\bar{x} = 15,35$	Kontrollgruppe:	$\bar{x} = 14,08$
	$s = 3,39$		$s = 4,12$

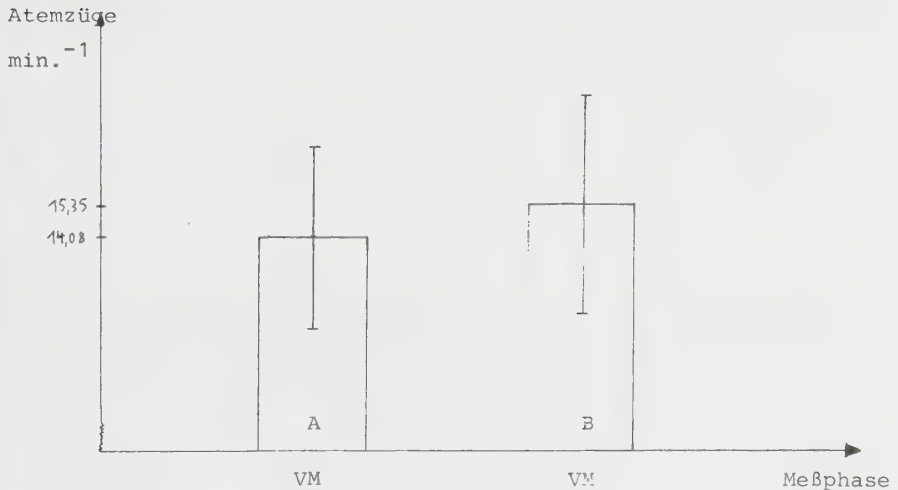


Abb. 21: Mittelwert und Standardabweichung der Atemfrequenz in der Vormessung; A = Versuchsgruppe, B = Kontrollgruppe.

Die weiteren Daten der einzelnen Meßphasen sind in den untenstehenden Tabellen für die Versuchsgruppe (n = 16) und die Kontrollgruppe (n = 13) zusammengefaßt:

P h a s e	Mittelwert $\bar{x}$	Standardabweichung s
Ü	+ 0,11	1,60
HM	- 2,46	1,63
NM	- 0,71	1,54

Tabelle 9: Mittelwerte und Standardabweichungen der Differenzwerte der Atemfrequenz in den einzelnen Meßphasen für die Versuchsgruppe (n = 16).

P h a s e	Mittelwert $\bar{x}$	Standardabweichung s
Ü	- 1,85	2,81
HM	- 1,28	3,64
NM	- 0,77	2,93

Tabelle 10: Mittelwerte und Standardabweichungen der Differenzwerte der Atemfrequenz in den einzelnen Meßphasen für die Kontrollgruppe (n = 13).

Graphische Darstellung:

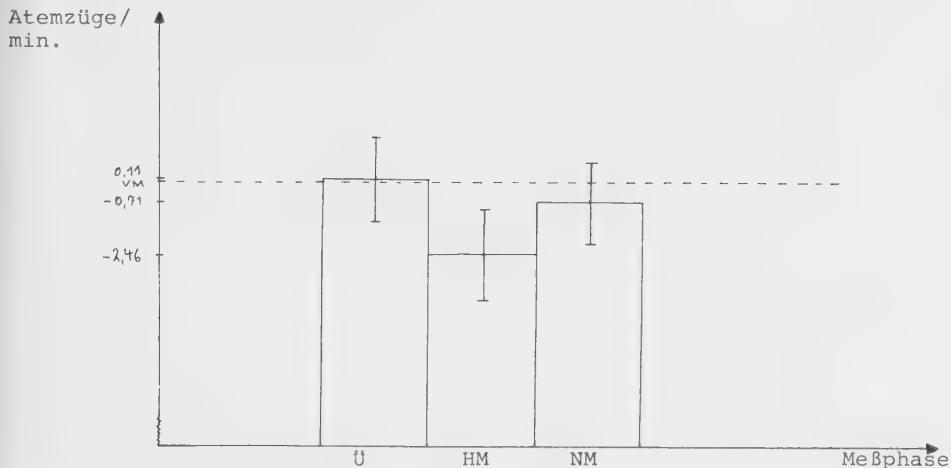


Abb. 22: Mittelwerte und Standardabweichungen der Differenzwerte der Atemfrequenz in den Meßphasen für die Versuchsgruppe; VM = Wert der Vormessung = 15,35 gleich null gesetzt.

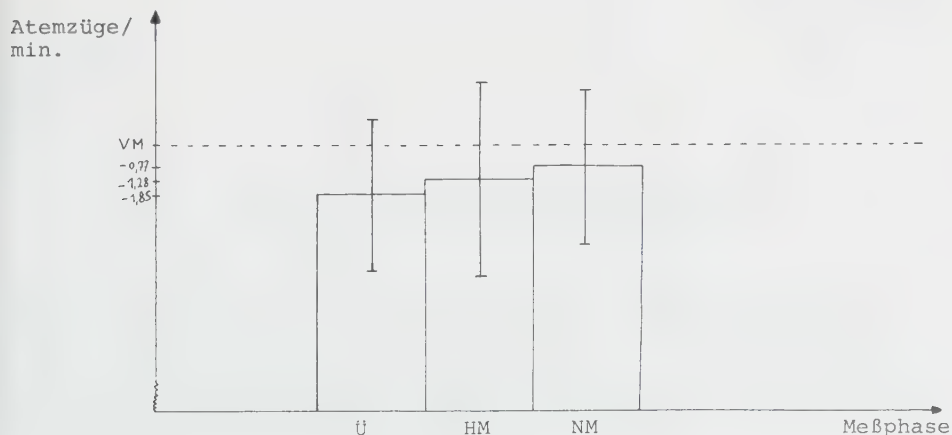


Abb. 23: Mittelwerte und Standardabweichungen der Differenzwerte der Atemfrequenz in den Meßphasen für die Kontrollgruppe; VM = Wert der Vormessung = 14,08 gleich null gesetzt.

Die mittlere Änderung der Differenzwerte der Atemfrequenz für Versuchs- und Kontrollgruppe gegenübergestellt zeigt die folgende Abbildung:

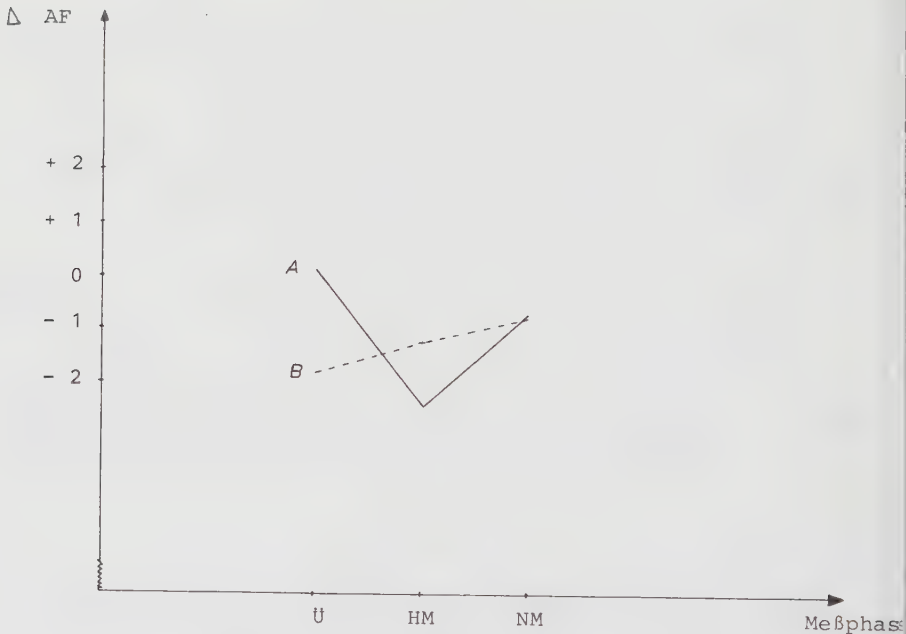


Abb. 24: Änderung der Atemfrequenz in den Meßphasen;
A = Versuchsgruppe, B = Kontrollgruppe.

Die folgenden Tabellen geben Aufschluß über die Richtung der Veränderung der Atemfrequenz (AF) bei der einzelnen Versuchsperson (VP) bzw. Kontrollperson (KP). Dazu wurden die Versuchspersonen - wie unter 5.2. - von 1 - 16 und die Kontrollpersonen von 1 - 13 durchnummeriert.

Meßphase	AF-Zunahme bei VP Nr.	AF-Abnahme bei VP Nr.	keine Verände- rungen bei VP Nr.
Übergangs- phase	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13; n = 10	2, 3, 11, 14, 15, 15; n = 6	
Hauptmessung	1 ; n = 1	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16; n = 15	
Nachmessung	1 ; n = 1	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16; n = 14	12; n = 1

Tabelle 11: Richtung der Atemfrequenzänderung in der Versuchsgruppe
(n = 16).

Meßphase	AF-Zunahme bei KP Nr.	AF-Abnahme bei KP Nr.	keine Verände- rungen bei KP Nr.
Übergangs- phase	4, 10, 12; n = 3	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 13; n = 9	6; n = 1
Hauptmessung	2, 10, 12; n = 3	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13; n = 10	
Nachmessung	1, 8, 10, 11, 12; n = 5	3, 5, 6, 7, 13; n = 5	2, 4, 9; n = 3

Tabelle 12: Richtung der Atemfrequenzänderung in der Kontrollgruppe
(n = 13).

Eine eindeutige Veränderung der Atemfrequenz, die allein auf die gestufte Aktivhypnose zurückzuführen ist, können wir aus unseren Daten nicht ablesen (s.a. 6.3.).

Für den Parameter endexpiratorisches Vol%-CO₂ wurden in der Vormessung folgende Werte gefunden:

Versuchsgruppe: $\bar{x} = 4,05$
 $s = 0,50$

Kontrollgruppe: $\bar{x} = 4,09$
 $s = 0,52$

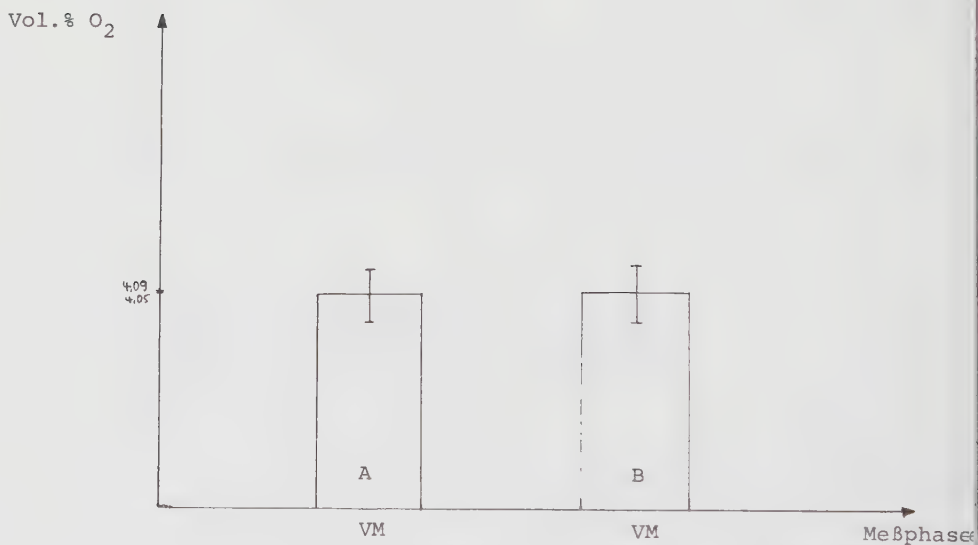


Abb. 25: Mittelwert und Standardabweichung des Vol%-CO₂ während der Vormessung (VM).
A = Versuchsgruppe, B = Kontrollgruppe.

Die weiteren Daten für die einzelnen Meßphasen sind in den folgenden Tabellen angegeben:

P h a s e	Mittelwert $\bar{x}$	Standardabweichung s
Ü	+ 0,02	0,12
HM	+ 0,28	0,14
NM	- 0,02	0,15

Tabelle 13: Mittelwerte und Standardabweichungen der Differenzwerte des Vol%-CO₂ in den einzelnen Meßphasen für die Versuchsgruppe.

P h a s e	Mittelwert $\bar{x}$	Standardabweichung s
Ü	+ 0,20	0,19
HM	+ 0,24	0,28
NM	+ 0,12	0,37

Tabelle 14: Mittelwerte und Standardabweichungen der Differenzwerte des Vol%-CO₂ in den einzelnen Meßphasen für die Kontrollgruppe.

Graphische Darstellung:

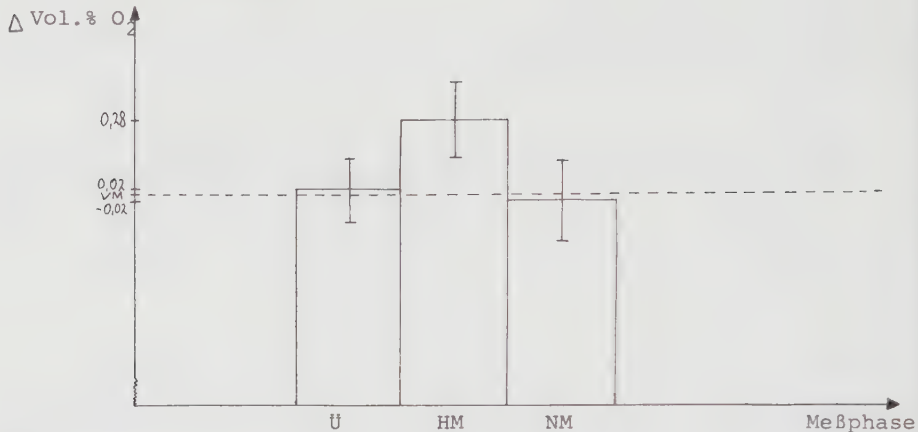


Abb. 26: Mittelwerte und Standardabweichungen der Differenzwerte des Vol% CO₂ in den Meßphasen für die Versuchsgruppe.
VM = Wert der Vormessung = 0.

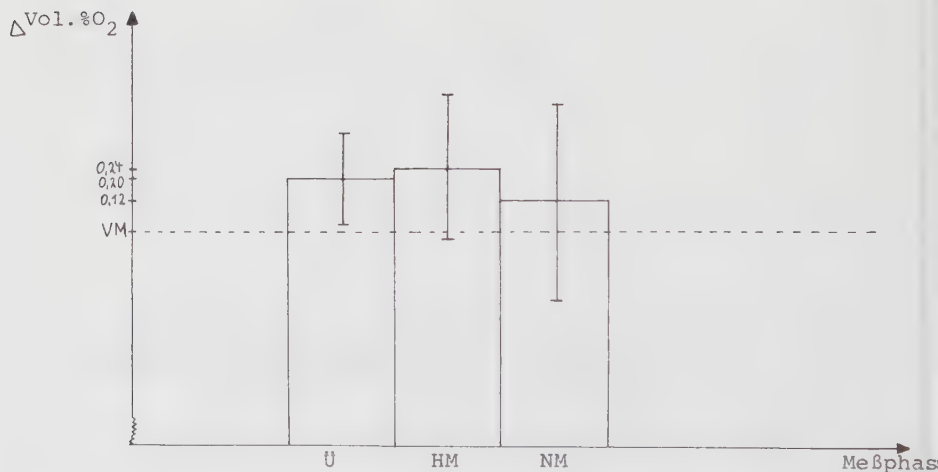


Abb. 27: Mittelwerte und Standardabweichungen der Differenzwerte des Vol% CO₂ in den Meßphasen für die Kontrollgruppe.
VM = Wert der Vormessung = 0.

In der nächsten Abbildung werden die Werte der Versuchsgruppe denen der Kontrollgruppe gegenübergestellt:

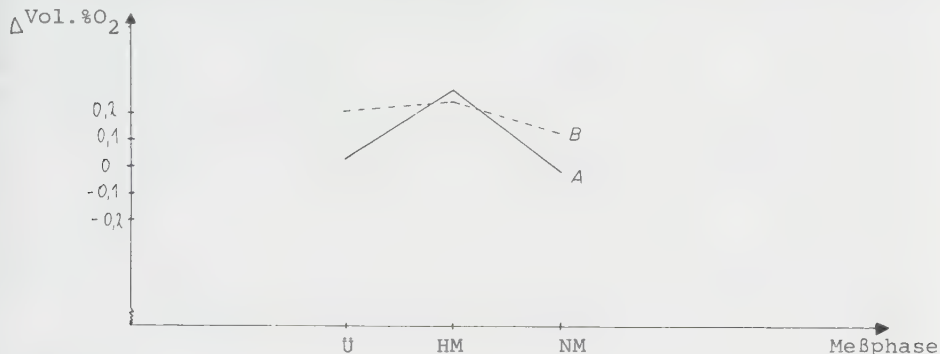


Abb. 28: Mittlere Änderung der Differenzwerte des endexpiratorischen Vol%-CO₂ in den Meßphasen.

A = Versuchsgruppe, B = Kontrollgruppe.

In den folgenden Tabellen wird die Richtung der Änderung des endexpiratorischen Vol%-CO₂ für jede Versuchsperson (VP Nr. 1 bis 16) und für jede Kontrollperson (KP 1 bis 13) angegeben:

Meßphase	Vol%-CO ₂ Zunahme ² VP Nr.	Vol%-CO ₂ Abnahme ² VP Nr.	Keine Änderung VP Nr.
Übergangsphase	2, 4, 5, 7, 8, 13, 15, 16; n = 8	1, 3, 6, 9, 10, 11, 12, 14; n = 8	
Hauptmessung	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16; n = 16		
Nachmessung	5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15; n = 9	1, 2, 3, 4, 11, 14, 16; n = 7	

Tabelle 15: Richtung der Änderung des endexpiratorischen Vol%-CO₂ in der Versuchsgruppe (n = 16).

Meßphase	Vol%-CO ₂ Zunahme ₂ KP Nr.	Vol%-CO ₂ Abnahme ₂ KP Nr.	keine Änderung KP Nr.
Übergangsphase	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13; n = 10	4; n = 1	6, 7; n = 2
Hauptmessung	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13; n = 11	4, 11; n = 2	
Nachmessung	3, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13; n = 8	1, 2, 4, 9, 10; n = 5	

Tabelle 16: Richtung der Änderung des endexpiratorischen Vol%-CO₂ in der Kontrollgruppe (n = 13).

Aus den erhobenen Daten über das endexpiratorische Vol%-CO₂ lassen sich keine eindeutigen spezifischen Änderungen durch die gestufte Aktivhypnose gegenüber einer Kontrollgruppe ableiten. (s.a. 6.3.).

5.4. Augenbewegungen.

Für den Parameter horizontale Augenbewegungen größer 10° pro Minute beschränkte sich die Datenerhebung auf den Wert der Übergangsphase als Ausgangswert und die Differenz dazu in der Hauptmessung. (vgl. 4.3.) Folgende Werte wurden ermittelt:

Versuchsgruppe: $\bar{x}$ = 2,45 HM (Δ -Wert): $\bar{x}$ = 1,04
s = 3,5 s = 3,5

Kontrollgruppe: $\bar{x}$ = 3,69 HM (Δ -Wert): $\bar{x}$ = 0,77
s = 3,33 s = 3,50

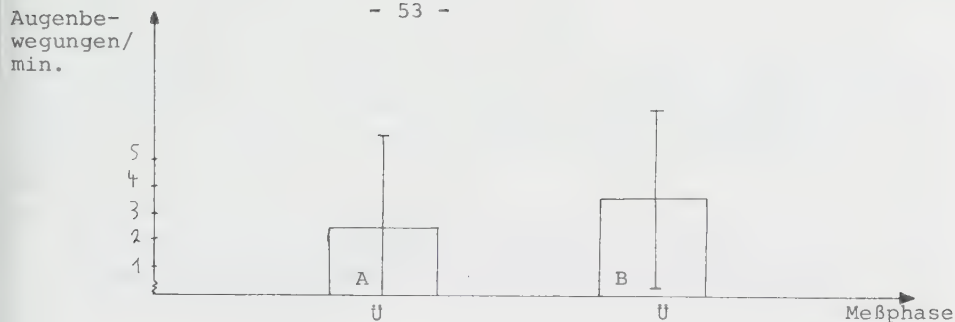


Abb. 29: Mittelwert und Standardabweichung in der Übergangsphase; A = Versuchsgruppe, B = Kontrollgruppe.

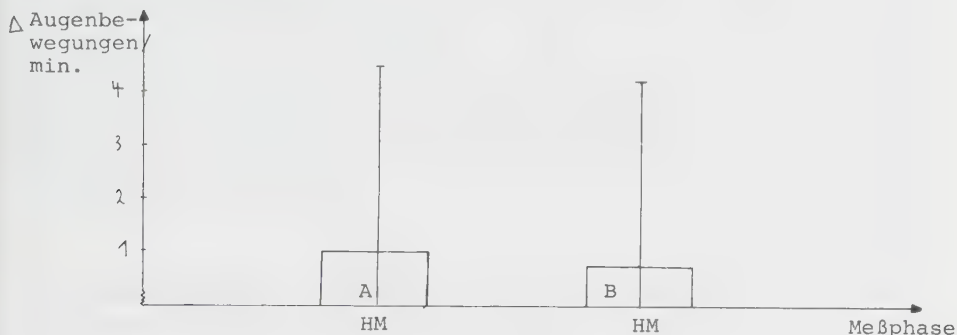


Abb. 30: Mittelwert und Standardabweichung der Differenzwerte in der Hauptmessung; A = Versuchsgruppe, B = Kontrollgruppe.

Die Daten liefern keinerlei Anhaltspunkte für einen etwaigen Einfluß der gestuften Aktivhypnose auf den untersuchten Parameter. (s.a. 6.4.)

Mit der gewählten Meßanordnung war es zusätzlich noch möglich, die Zeit bis zum Augenschluß in der Versuchsgruppe zu registrieren und damit auch die Zeitdifferenz zwischen Beginn des Wärmetransportzahlanstieges (WA) und Augenschlußzeit (Asz) zu errechnen.

Die Augen wurden nach durchschnittlich 43,5 Sekunden ($\bar{x} = 43,46$; $s = 21,43$) geschlossen. Die Zeitdifferenz WA-Asz betrug durchschnittlich 8 Sekunden ($\bar{x} = 7,72$; $s = 31,71$).

6. DISKUSSION

6.1. Die Änderung der Wärmetransportzahl.

Die Fragestellung war, ob die Änderung der Wärmetransportzahl bedingt durch die gestufte Aktivhypnose prinzipiell von einer Änderung durch normale Ruheumschaltung in einen Entspannungszustand verschieden ist.

Dazu wurden Messungen an einer Versuchsgruppe ($n = 16$) und einer Kontrollgruppe ($n = 13$) durchgeführt. Die Größenordnung der festgestellten Änderungen lag in dem Bereich, den auch andere Autoren (VOGEL 1966, UBER 1967, TRESS 1973, LINDEN 1974) bei ihren Untersuchungen über die Wärmetransportzahl bei autogenem Training und gestufter Aktivhypnose gefunden hatten. Die großen Standardabweichungen in der Versuchs- und Kontrollgruppe erklären sich aus der grossen individuellen Schwankungsbreite, die psychovegetativen Reaktionen eigen ist.

Trotz aller Einschränkungen wie relativ kleine Stichprobe und hohe Standardabweichungen, war das Ergebnis der angewandten strengen Prüfstatistik (Hotelling T-Quadrat Test für unabhängige Stichproben) für die Werte der Übergangsphase, Hauptmessung und Nachmessung auf dem 1%-Niveau ($p = 0,000!$) hochsignifikant. Damit ist der unterschiedliche Verlauf der Wärmetransportzahl bedingt durch die gestufte Aktivhypnose gegenüber einer Kontrolle statistisch bewiesen. Unsere Beobachtungen decken sich mit früheren Untersuchungen (UBER 1967, TRESS 1973, LINDEN 1974) und bestätigen das von VOGEL und LANGEN bereits 1966 vorgeschlagene Modell der Wärmetransportzahländerung (die mit der Hautdurchblutungsänderung gleichzusetzen ist) bei autogenem Training für die gestufte Aktivhypnose.

Zu Beginn der Übung fanden auch wir in der Versuchsgruppe einen deutlichen Abfall (Initialabfall) der Wärmetransportzahl. Die Entscheidung über die Frage, ob dieser Initialabfall eine Anfängerzacke darstellt, d.h. ob er sich bei zunehmender Vertrautheit mit der Methode

nach wiederholten Sitzungen allmählich nivelliert, bleibt einer gesonderten Untersuchung des Übungsverlaufs über mehrere Wochen vorbehalten. Eine Arbeit von RÖDER ist unter anderem auch hierzu in Vorbereitung.

In der Kontrollgruppe zeigte sich in der 1. Übergangsphase im Mittel praktisch keine Veränderung gegenüber dem Ruheausgangswert. In der Hauptmessung, der Zeitspanne der eigentlichen vollzogenen Umschaltung, wurde im Mittel in der Versuchsgruppe eine deutliche Steigerung (Hauptreaktion) gegenüber dem Ausgangswert registriert. Dies entspricht dem subjektiv von allen Versuchspersonen während der ganzen Übung empfundenen Wärmegefühl. In der Kontrollgruppe zeigte sich im Mittel so gut wie keine Veränderung. Den Versuchspersonen war nach ihren Angaben die Zeit der gestuften Aktivhypnose keineswegs zu lang, oft empfanden sie gegen Ende sogar eine Vertiefung des Zustandes. Dies ließ sich aber nicht in den Kurven nachweisen, meist verblieb die Wärmetransportzahl mit geringen Schwankungen auf dem einmal erreichten höheren Niveau.

Die Werte für die zweite Übergangsphase bei der Rücknahme der Übung haben wir aus grundsätzlichen Bedenken wegen möglicher unvermeidlicher Meßfehler nicht teststatistisch, sondern rein deskriptiv erfaßt. Bei aller Vorsicht sprechen die Werte doch mehr für eine Veränderung in Richtung einer Schlußzacke als dagegen. Einem leichten Rückgang unter den Ruheausgangswert in der Versuchsgruppe steht eine sogar kleine Zunahme in der Kontrollgruppe gegenüber.

Alle unsere Versuchspersonen gaben an, daß die Aufforderung zur Rücknahme mit einem gewissen Erschrecken verbunden war. In der Aufforderung sahen sie ein Signal dafür, daß der angenehme Zustand des Hypnoids bald beendet sei. Dies mag ein Hinweis darauf sein, daß die Schlußzacke als physiologische Entsprechung der Schreckreaktion der Probanden auf Aufforderung zur Rücknahme, sei sie selbst (autogenes Training) oder fremdbestimmt (gestufte Aktivhypnose) zu verstehen ist.

Die Ergebnisse der Nachmessung zeigen im Mittel ein deutlich höheres Niveau gegenüber dem Ausgangswert in der Versuchsgruppe. In der Kontrollgruppe ist im Mittel dagegen kaum eine Veränderung feststellbar. Diese Daten sprechen dafür, daß wenige Minuten nach korrekter Rücknahme der Übung der Zustand der Entspannung noch bestehen bleibt. Wir haben die Zeitdauer dieser bestehenbleibenden Wärmetransportzahlerhöhung nicht bestimmt. Wir teilen jedoch die Ansicht von TRESS (1973) den erhöhten Wert nach der Übung nicht als "Nachreaktion" (VOGEL 1963) eines abrupt mit der Schlußzacke beendeten Zustandes, sondern als Ausdruck einer individuell sehr unterschiedlich langen Abklingphase aufzufassen.

Ähnlich unterschiedlich zeigte sich auch der Wärmetransportzahlanstieg. Bisher wurde hier diskutiert, daß die Anstiegssteilheit im Zusammenhang mit dem Übungsstand des Probanden stehe, d.h., je besser die Umschaltung beherrscht wird, um so rascher (steiler) erfolge der Wärmetransportzahlanstieg. Da in unserer Versuchsgruppe Probanden waren, bei denen sich der Anstieg immer steil, bei anderen immer flach, und bei den dritten schließlich wechselnd steil oder flach vollzog, halten wir diese Aussage für ergänzungsbedürftig. Wir sind der Ansicht, daß die Anstiegssteilheit vom Übungsstand als einer Größe mitbedingt wird. Eine ebenso große Rolle scheinen aber individuelle Faktoren sowie die momentane Gestimmtheit des Probanden zu spielen. Die gefundene große Unterschiedlichkeit des Anstiegs, die sich bereits bei den Voruntersuchungen abzeichnete, bestätigte unsere Entscheidung keine eigene, zeitlich definierte Anstiegsphase als gesonderte Meßphase in unser Schema einzubeziehen.

Die Zeit bis der Wärmetransportzahlanstieg begann, durchschnittlich 51 Sekunden nach den ersten Worten der Einleitung, entsprach recht gut der 1. Übergangsphase. Mit dem Beginn des Anstiegs darf unseres Erachtens die Suggestion Wärme als angenommen betrachtet werden. Hier scheint ein fester Zusammenhang mit dem Übungsstand vorzuliegen, näheres wird auch hier RÖDER (Diss. med. in Vorbereitung) berichten.

Vergleicht man unsere Befunde mit den Ergebnissen ähnlicher Untersuchungen bei autogenem Training, so läßt sich folgendes aussagen:

Der Verlauf der Änderung der Wärmetransportzahl läßt sich bei beiden Methoden durch das gleiche Modell beschreiben. Die Größenordnung der von uns bei gestufter Aktivhypnose gefundenen Änderungen entspricht den von VOGEL (1966), UBER (1967), TRESS (1973) und LINDEN (1974) bei autogenem Training gemessenen Werten. TRESS (1973) berichtet bei der gestuften Aktivhypnose, daß einige seiner Probanden ein gegenüber dem autogenen Training verstärktes Wärmegefühl empfunden hätten. Diese Aussagen ließen sich aber nicht in den Kurven objektivieren. Auch bei uns gaben einige Versuchspersonen ein stärkeres Wärmegefühl bei gestufter Aktivhypnose an. Höhere Meßwerte, welche diese Empfindungen objektiv bestätigen würden, konnten aber, wie auch bei den Voruntersuchungen von UBER und TRESS, von uns ebenfalls nicht gefunden werden. Es handelt sich hierbei also um ein rein subjektives Phänomen. Wir erklären es uns damit, daß einige Probanden, welche die gestufte Aktivhypnose als Vertiefung des autogenen Trainings auffaßten, eine Steigerung des Wärmeempfindens einfach erwarteten und subjektiv deshalb auch realisierten.

Als Unterschied zum autogenen Training beobachtete UBER (1966) einen langsameren Anstieg der Wärmetransportzahl bei gestufter Aktivhypnose und TRESS (1973) einen späteren, aber dann rasch einsetzenden Anstieg. Unsere Ergebnisse zwingen zu einer kritischen Betrachtung dieser Aussagen. Wie bereits oben dargelegt, zeigt sich bei uns die Steilheit des Anstiegs von mehreren Größen, wie Übungsstand, momentane Gestimmtheit und andere individuelle Faktoren abhängig. Als Unterscheidungskriterium zwischen autogenem Training und gestufter Aktivhypnose scheint sie uns deshalb nicht geeignet. Ein späterer Beginn des Wärmetransportzahlanstiegs bei gestufter Aktivhypnose ist denkbar, wenn man eine gewisse Latenzzeit bis zum Akzeptieren der heterosuggestiven Einflußnahme berücksichtigt. Da hier aber keine Zeitangabe für das autogene Training vorliegen, ist ein direkter Vergleich nicht möglich (s.a. 6.4.).

6.2. Die Änderung der Herzfrequenz.

Bei der Änderung der Herzfrequenz durch die gestufte Aktivhypnose erwarteten wir eher eine Abnahme der Frequenz denn eine Zunahme. Wir fanden im Mittel sowohl in der Versuchsgruppe als auch in der Kontrollgruppe eine geringe Abnahme der Herzfrequenz in der Haupt- und Nachmessung. In der Übergangsphase ergaben sich in der Versuchsgruppe eine geringe Zunahme und in der Kontrollgruppe praktisch keine Veränderung. Auch bei der Betrachtung der Tabellen in 5.2., die eine Darstellung der Richtung der Herzfrequenzänderung bei jeder Person der Versuchs- und Kontrollgruppe enthalten, zeigen sich keine bedeutsamen Unterschiede. Wir stellen hierbei jedoch fest, daß in der Versuchsgruppe zwei etwa gleich große Untergruppen existieren, die auf die gestufte Aktivhypnose unterschiedlich reagieren. Bei der einen Gruppe beobachtet man eine Frequenzzunahme, bei der anderen eine Frequenzabnahme. Gleiches zeigt sich aber auch in der Kontrollgruppe, die nur die Anweisung erhielt, sich ohne eine bestimmte Methode zu entspannen.

POLZIEN stellte bereits 1965 beim autogenen Training unterschiedliche Gruppen fest, bei 80 % seiner Probanden nahm die Herzfrequenz ab, bei 20 % nahm die Frequenz zu. In unserer Versuchsgruppe finden wir bei etwa 60 % eine Frequenzabnahme und bei 40 % eine Zunahme. Da sich aber auch in der Kontrollgruppe ähnliche Verhältnisse ergeben, gehen wir davon aus, daß beide Reaktionstypen der Herzfrequenzänderung unabhängig von einer bestimmten Methode bei entspannten Personen auftreten. Bei einer Betrachtung der Mittelwerte bleiben die beiden verschiedenen Reaktionstypen unberücksichtigt, so daß je nach ihrer anteilmäßigen Repräsentation im Untersuchungsgut einzelner Autoren, unterschiedliche Ergebnisse zu erwarten sind. In diesem Zusammenhang erscheinen Angaben über beobachtete Frequenzabnahmen von A. und O. JUS (1963) und LUTHE (1969) ebenso verständlich wie die Aussagen von LINDEN (1974) und HABERSETZER (1968), die keine eindeutig gerichtete Pulsfrequenzänderung bei autogenem Training beobachten konnten.

Vergleicht man unsere Befunde über die Herzfrequenzänderung, die wir bei gestufter Aktivhypnose erhoben haben, mit Untersuchungen bei autogenem Training, so läßt sich folgendes feststellen:

Eine eindeutige mittlere Abnahme der Frequenz bedingt durch die gestufte Aktivhypnose können wir nicht erkennen, gleiches ergaben die Untersuchungen von LINDEN (1974) und HABERSETZER (1978) bei autogenem Training. Wie POLZIEN (1965) bei autogenem Training finden wir bei der gestuften Aktivhypnose eine Gruppe von Probanden, die mit einer Abnahme der Frequenz reagiert und eine Gruppe, bei der die Frequenz zunimmt. Allerdings zeigt ein Vergleich mit unserer Kontrollgruppe, daß beide Reaktionsweisen unabhängig von einer Methode bei entspannten Personen auftreten. Ein bedeutsamer Unterschied zwischen gestufter Aktivhypnose und autogenem Training in der Beeinflussung der Herzfrequenz läßt sich aufgrund unserer Befunde nicht diskutieren.

6.3. Die Änderung der Atemparameter.

Bei der Atemfrequenz war die Frage, ob eine Verringerung auftritt, wie LINDEN (1974) sie beim autogenen Training beschreibt und ob diese sich als spezifischer Effekt der gestuften Aktivhypnose gegenüber einer Kontrolluntersuchung herausstellt.

Wir fanden in der Übergangsphase in der Versuchsgruppe im Mittel eine minimale Frequenzzunahme, in der Kontrollgruppe eine Frequenzabnahme, in der Hauptmessung in beiden Gruppen im Mittel eine Frequenzabnahme und in der Nachmessung in beiden Gruppen ebenfalls eine leichte Frequenzabnahme. Die diskrete Zunahme in der Übergangsphase dürfte im gleichen Zusammenhang zu sehen sein, wie die Herzfrequenzzunahme und der Wärmetransportzahlabfall in der gleichen Phase. Man kann sie beim Ungeübten als Ausdruck einer psychovegetativen Anspannung vor einer ungewohnten Situation verstehen.

Bezieht man in die weitere Betrachtung noch die Tabellen über die Richtung der Atemfrequenzänderung bei jeder Versuchs- und Kontrollperson mit ein, lassen sich auch hier keine bedeutsamen Unterschiede zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe feststellen. Zwar zeigt sich auch bei der gestuften Aktivhypnose eine Frequenzabnahme während der Übung analog der Aussage LINDENS (1974) für das autogene Training, doch läßt sich diese gegenüber einer Kontrolle nicht als spezifischer Einfluß der untersuchten Methode darstellen. Vielmehr liegt der Schluß nahe, daß allgemein eine Verringerung der Atemfrequenz in der Entspannung zu erwarten ist. Daß in der Nachmessung bei erheblich mehr Personen in der Versuchsgruppe als in der Kontrollgruppe die Atemfrequenz erniedrigt bleibt, mag auf eine besser nachhaltende Entspannung durch die gestufte Aktivhypnose hinweisen.

Man kann die Atemfrequenz aus physiologischen Überlegungen heraus als führende Größe gegenüber dem CO_2 -Anteil in der Ausatemluft betrachten. Oft geht eine Erhöhung des endexpiratorischen $\text{Vol}\%\text{-CO}_2$ mit einer Verringerung der Atemfrequenz einher und umgekehrt. Bei uns zeigte sich dieser Zusammenhang allerdings nicht sehr deutlich. Wir fanden für den Parameter endexpiratorisches $\text{Vol}\%\text{-CO}_2$ in der Kontrollgruppe im Mittel in jeder Phase eine Zunahme, in der Versuchsgruppe in der Übungsphase eine sehr diskrete Zunahme, in der Hauptmessung eine ausgeprägte Zunahme und in der Nachmessung eine sehr diskrete Abnahme. Die nur sehr diskrete Zunahme während der Übungsphase in der Versuchsgruppe ist aus schon erwähnten Gründen (s.o.) verständlich, der Wert der Nachmessung mag sich auf Grund der doch recht kleinen Stichprobe ($n = 16$) ergeben, denn immerhin zeigen die Tabellen der Richtung der Änderung für jede Person neun Zunahmen gegenüber sieben Abnahmen. Die Betrachtung der Tabellen ergibt über das bereits erwähnte hinaus keine weiteren Informationen. Bedeutsame Unterschiede werden auch hier nicht aufgezeigt.

Vergleicht man unsere Ergebnisse mit denen ähnlicher Untersuchungen beim autogenen Training (LUTHE 1958, LINDEN 1974), so zeigen sich in qualitativer Hinsicht keine Unterschiede. Diese sind auch nicht zu erwarten, denn wie wir bereits weiter oben aufgrund der Ergebnisse unserer Kontrollgruppe diskutiert haben, sind die Veränderungen der Atemparameter - Abnahme der Frequenz und parallel dazu ein Anstieg des endexpiratorischen Vol%-CO₂ - wohl als unspezifische Antwort des Körpers auf den Zustand der Entspannung aufzufassen. Bei allen Entspannungsmethoden dürften sich demnach gleichsinnige Veränderungen finden.

In quantitativer Hinsicht dagegen zeigen sich Unterschiede. So fand LUTHE (1958) eine Atemfrequenzabnahme um 4,8 und 5,9 pro Minute während der Wärme- und Atemübung des autogenen Trainings bei langtrainierten Versuchspersonen. LINDEN (1974) beobachtete bei den ersten fünf Sitzungen einer Verlaufsuntersuchung des autogenen Trainings eine durchschnittliche Atemfrequenzabnahme von 3 bis 5/min. Bei gestufter Aktivhypnose ergab sich in unserer Versuchsgruppe eine durchschnittliche Atemfrequenzabnahme von 2,5/min. Diese Unterschiede erscheinen aber nicht verwunderlich, bedenkt man, daß beim autogenen Training im Gegensatz zur gestuften Aktivhypnose eine spezielle Atemübung trainiert wird. LINDEN (1974) kommt erst mit Einführung der Atemübung mittels der Formel "Es atmet mich" zu eindeutigen Ergebnissen. Das bestätigt den besonderen Einfluß der speziellen Atemübung auf die Frequenz. Wir sind daher der Ansicht, würde man bei der gestuften Aktivhypnose eine Suggestion entsprechend der Atemformel des autogenen Trainings einsetzen, wäre auch in quantitativer Hinsicht kein Unterschied zwischen beiden Methoden zu beobachten.

6.4. Die Änderung der Augenbewegungen.

Von vorneherein ordneten wir dem Parameter Frequenz der horizontalen Augenbewegungen größer 10° nicht mehr als hinweisende Funktion zu. Die nach unserem quantitativen Auswertungsprinzip ermittelten Werte

lassen auch keinen bedeutsamen Unterschied zwischen Kontroll- und Versuchsgruppe erkennen. Den niedrigeren Wert während der Übergangsphase in der Versuchsgruppe darf man sicherlich als fixiationsbedingt deuten.

Bei einer nochmaligen Durchsicht der Kurven fielen uns jedoch bei rund 70 % unserer Probanden und bei rund 40 % unserer Kontrollpersonen Intervalle regelmäßiger, großer Augenbewegungen mit einer Frequenz von ca. $1/4$ bis $1/2$ Hz auf. Diese langsamen Augenbewegungen traten bevorzugt in der zweiten Hälfte der Hauptmeßphase auf.

Abb. 31 zeigt einen Ausschnitt einer Originalkurve mit einem entsprechenden Intervall.

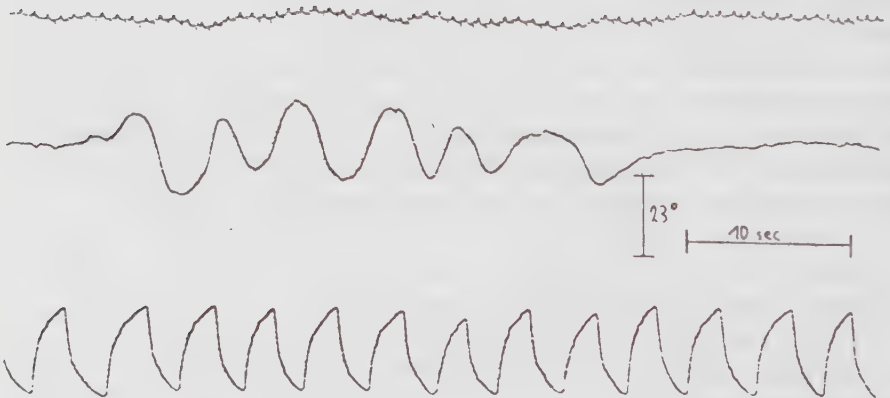


Abb. 31: Ausschnitt einer Originalkurve des Cardiopan; in der Mitte die Aufzeichnungen der Augenbewegungen mit einem Intervall großer Augenbewegungen.

WEITZENHOFFER (1969, 1971) beobachtete ähnliche Augenbewegungen bei hochsuggestiblen Probanden in langdauernder Hypnose. Gemäß der von ASERINSKY und KLEITMAN (1955) vorgeschlagenen Einteilung der neurophysiologisch registrierten Augenbewegungen, bezeichnete er sie als "slow eye movements" (SEM). TEBECIS und PROVINS (1975) wiesen statistisch signifikant einen Anstieg der SEM-Rate bei Versuchspersonen im passiv hypnoiden Zustand nach. Wir fanden SEM-Phasen sowohl bei Versuchspersonen während der gestuften Aktivhypnose, als auch bei unseren einfach ruhenden Kontrollpersonen. Daraus folgern wir, daß SEM-Phasen allgemein bei entspannten Personen auftreten können. Dies ist auch zu erwarten, wenn man sich die Hypothese von ASERINSKY und KLEITMAN (1955) zu eigen macht, welche die SEM-Phasen zusammen mit einem Tonusverlust der extraoculären Muskeln erklären, wobei durch einen Kontrollverlust supranukleärer Zentren unkoordinierte Bewegungen antagonistischer Muskeln auch im oculären Bereich auftreten. Da Entspannung mit einem Tonusverlust der Muskulatur einhergeht, entsprechen dem unsere Befunde ebenso wie die Beobachtung von SEM-Phasen im Koma und während Narkosen. Das Auftreten von SEM-Phasen in Schlafstadien mit gesteigerter Motorik läßt sich damit allerdings nicht erklären. Inwieweit Augenbewegungen wirklich zur weiteren Objektivierung des hypnoiden Zustandes beitragen, bleibt künftigen gezielten Untersuchungen vorbehalten. SEM-Phasen sind als qualitatives Merkmal zwar nicht allein dem Hypnoid vorbehalten, aber in quantitativer Hinsicht könnten sich vielleicht weiterführende Ergebnisse zeigen. Für das autogene Training allerdings erwarten wir wegen der empfohlenen kurzen zweiminütigen Übungsdauer keine Häufung von SEM-Phasen. Da wir bei der gestuften Aktivhypnose nur in der zweiten Übungshälfte solche Augenbewegungen beobachteten, nehmen wir an, daß die Zeitdauer der Entspannung ein mitbestimmender Faktor ist. Folglich wäre bei autogenem Training erst bei einer Angleichung der Übungsdauer mit Auftreten von SEM-Phasen zu rechnen.

Mit der Meßanordnung zur Registrierung der Augenbewegungen wurden auch die Zeit bis zum Augenschluß und die Zeitdifferenz bis zum Wärmetransportzahlanstieg bestimmt.

Das Akzeptieren des Augenschlusses zeigt unserer Ansicht nach die Annahme des ersten Schrittes sowie die Bereitschaft zur weiteren Selbstbeteiligung beim Bemühen um die Erreichung des hypnoiden Zustandes. Bis zur Annahme des ersten Schrittes müssen die meisten Widerstände überwunden werden, was also auch die längste Zeit in Anspruch nehmen wird. Jede weitere sinnvoll sich anschließende Suggestion wird in kürzerer Zeit angenommen werden.

Das Akzeptieren des Augenschlusses erfolgte nach durchschnittlich 43,5 Sekunden bei unseren Probanden demnach sehr rasch. Hier spielen sicher die aktiven Grundübungen der Methode eine Rolle. Die Annahme der weiteren Suggestion Wärme erfolgte gemäß unserer Erwartung noch schneller nach durchschnittlich 8 Sekunden.

Genaue Angaben über die Zeit bis zum Wärmetransportanstieg beim autogenen Training liegen nicht vor. Geht man allerdings davon aus, daß bei der gestuften Aktivhypnose der Proband eine gewisse Zeit nur Überwindung von Widerständen gegenüber heterosuggestiver Einflußnahme benötigt, die beim autogenen Training nicht erforderlich ist, so ist hierbei mit einer kürzeren Zeit bis zum Wärmetransportanstieg zu rechnen.

7. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurden Befunde zur objektiven Beschreibung der gestuften Aktivhypnose erhoben. Hierzu wurde das Verhalten bestimmter physiologischer Parameter bei gestufter Aktivhypnose an 16 freiwilligen Versuchspersonen untersucht. Gemessen wurden die Änderung der Wärmetransportzahl am linken Daumen, die gleichsetzbar ist mit der Änderung der Hautdurchblutung an dieser Stelle, die Änderung der Atemfrequenz und des endexpiratorischen Vol%-CO₂ und die Änderung der Frequenz seitlicher Augenbewegungen. Eine Abgrenzung der durch gestufte Aktivhypnose hervorgerufenen Änderungen war möglich durch Messungen unter gleichen Bedingungen an dreizehn freiwilligen Kontrollpersonen, die nur die Anweisung erhielten, sich zu entspannen.

In der Versuchsgruppe wurden zusätzlich noch der Zeitpunkt des Augenschlusses, der Zeitpunkt des Wärmetransportzahlanstieges und die Zeitdifferenz zwischen Augenschluß und Wärmetransportzahlanstieg festgehalten.

Zur Verfügung standen für die Messung der Wärmetransportzahl ein Fluvograph II nach GOLENHOFEN, HENSEL und HILDEBRANDT, zur Messung der Atemparameter ein Ultrarotabsorptionsschreiber (URAS) der Firma Hartmann & Braun, zur Registrierung der Augenbewegungen eine elektromyographische Meßanordnung und zur Messung der Herzfrequenz ein Cardiopan Typ 573 der Firma Philips. Dieses Gerät war auch als Schreiber zur simultanen Aufzeichnung der Atemparameter und der Augenbewegungen angeschlossen. Die zusätzlichen Zeiten konnten aus den Versuchskurven abgelesen werden.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte in Form einer statistischen Datenbeschreibung. Die Daten für die Änderung der Wärmetransportzahl in Versuchs- und Kontrollgruppe wurden darüber hinaus mittels des HOTELLINGschen T^2 -Test für zwei unabhängige Stichproben statistisch analysiert. Das Ergebnis dieses Tests war auf dem 1 %-Niveau hoch-

signifikant. Damit kann erstmals gegenüber einem Kontrollkollektiv der unterschiedliche Verlauf der Änderung der Wärmetransportzahl bei gestufter Aktivhypnose als statistisch gesichert betrachtet werden.

Wir fanden am Anfang der Übung, wie die meisten Voruntersucher auch, einen initialen Abfall, während der Übung einen deutlich gegenüber dem Ruheausgangswert erhöhten Wert, am Ende einen kurzen Abfall und nach der Übung Rückkehr auf ein ähnlich hohes Niveau wie während der Übung. Das entspricht dem von VOGEL und LANGEN 1966 für das autogene Training gefundenen Modell und deckt sich auch mit Untersuchungen von UBER (1967), TRESS (1973) und LINDEN (1974).

Unterschiede zwischen gestufter Aktivhypnose und autogenem Training hinsichtlich des Verhaltens der Wärmetransportzahl ließen sich dagegen kaum feststellen. Ein späterer Beginn des Anstiegs bei gestufter Aktivhypnose wegen einer gewissen Latenzzeit bei Annahme des heterosuggestiven Einflusses ist denkbar. Der bisher diskutierte langsamere Anstieg bei gestufter Aktivhypnose hält einer kritischen Betrachtung nicht stand. Die Anstiegssteilheit zeigt sich bei uns von mehreren Größen wie Übungsstand, momentaner Gestimmtheit und anderen individuellen Faktoren abhängig und kann deshalb nicht als spezifisches Merkmal dieser bestimmten Methode betrachtet werden.

Bei den Parametern Herzfrequenz, Atemfrequenz und endexpiratorisches Vol%-CO₂ ergaben sich keine bedeutsamen Unterschiede zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe. Bei der Änderung der Herzfrequenz fanden wir wie POLZIEN (1965) für das autogene Training zwei Gruppen von Probanden: Eine die mit einer Zunahme der Frequenz und eine die mit einer Frequenzabnahme reagierte. Im Mittel ergeben sich dadurch keine eindeutigen Veränderungen, wie auch LINDEN (1974) und HABERSETZER (1978) berichten. Da diese beiden Gruppen sich auch im Kontrollkollektiv bildeten, faßten wir sie als zwei mögliche körperliche Reaktionsweisen im entspannten Zustand auf.

Bei der Diskussion der Änderung der Atemfrequenz fiel ein quantitativer Unterschied zwischen autogenem Training und gestufter Aktivhypnose auf. Die von LUTHE (1958) und LINDEN (1974) berichteten größeren Frequenzabnahmen beim autogenen Training führten wir auf den Einfluß einer speziellen Atemübung beim autogenen Training zurück. Die zusätzlich festgehaltenen Zeiten bis zum Augenschluß, bis zum Wärmetransportzahlenanstieg und die Zeitdifferenz zwischen beiden, weisen darauf hin, daß der autohypnoide Zustand mittels gestufter Aktivhypnose schnell erreichbar ist. Es ist aber zu vermuten, daß beim autogenen Training die Umschaltung noch rascher erfolgt, da hier keine Zeit zur Überwindung eventueller Widerstände gegenüber heterosuggestiver Einflußnahme benötigt wird.

Die quantitative Betrachtung der Veränderung der Frequenz lateraler Augenbewegungen erwies sich bei uns als fruchtlos. Bei qualitativer Durchsicht der Kurven stießen wir jedoch auf einige interessante Befunde. Wir fanden Intervalle langsamer regelmäßiger Augenbewegungen, die bevorzugt in der zweiten Übungshälfte auftraten. Gemäß der Nomenklatur von ASERINSKY und KLEITMAN (1955) bezeichneten wir sie als "slow eye movements" (SEM). Sie traten sowohl bei der Versuchs- als auch bei der Kontrollgruppe auf und scheinen damit unspezifisches Merkmal des Entspannungszustands zu sein. Nicht ausschließen wollen wir allerdings, daß SEM-Phasen im hypnoiden Zustand vermehrt auftreten und so zu dessen Objektivierung beitragen. Dies zu klären bleibt jedoch größeren, gezielten Untersuchungen vorbehalten.

8. LITERATURVERZEICHNIS.

- ASCHOFF, J.: Grundversuche zur Temperaturregulation über vergleichende Meßwerte zur Beurteilung der Wärmeabgabe an Wasser. Pflügers Arch.ges.Physiol. 247(1944) 469 - 479.
- ASERINSKY, E. und N. KLEITMAN: Two Types of Ocular Motility Occuring in Sleep. Journal of Applied Physiology 8 (1955) 1 - 10.
- BINDER, H.: Zwanzig Jahre praktische und klinische Psychotherapie. München: Lehmann 1973.
- BORTZ, J.: Lehrbuch der Statistik für Sozialwissenschaften. Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1977.
- BRAID, J.: Neurypnology of the rationale of nervous sleep considered in Relation to Animal magnetism. London: John Churchill 1843.
- BURTON, A.C. und O.G. EDHOLM: Man in a cold environment. London: Eduard Arnold Ltd., 1955.
- CURRAN, J.D. und H.B. GIBSIN: Critique of the Stanford Hypnotic Susceptibility Scale. British Usage and Factorial Structure, Percept MOT Skills 39, 2 (1974) 695 - 704.
- DEWITT, G.W. und J.R. AVERILL: Lateral Eye Movements, Hypnotic Susceptibility and Field Independence-Dependence. Percept Mot Skills 43, 3 PT 2 (1976) 1179 - 1184.
- DOBETA, H., H. SUGANO und Y. OHNO: Circulatory Changes During Autogenic Training. In: IV. World Congres of Psychiatry, Madrid: 5. - 11.9.1966 (Hrs. I.J.J. Lopez) Intern. Congr.Series 116, 45 Amsterdam: Ecerpta Medica Foundation 1966.

- ERICKSON, M.H.: Control of Physiological Functions by Hypnosis.
Amer.J.of Clinical Hypnosis 20, 1 (1977)
8 - 19.
- FAHRENBURG, J.: Psychophysiologische Persönlichkeitsforschung.
Göttingen: Hogrefe 1967.
- GEISMANN, P.: EEG-Study with frequency Analysis and Polygraphy of Autogenic Training.
Proc. IIIrd. World Congress Psychiatry, Montreal 1961.
Toronto: Univ. of Toronto Press 1963, Vol. 3.
- GOLENHOFEN, K.,
H. HENSEL und
G. HILDEBRANDT: Durchblutungsmessung mit Wärmeleitinstrumenten.
Stuttgart: Thieme 1963.
- GUR, R. und
J. REYHER: Relationship between Style of Hypnotic Induction and Direction of Lateral Eye Movements.
Journal of Abnorm Psychology 82, 3 (1973)
499 - 505.
- HABERSETZER, R.: Experimentelle Untersuchungen zum Autogenen Training mit Kindern.
Mainz: Diss. med. 1978.
- HARANO, K.,
K. OGAWA und
G. NARUSE: A study of Plethysmography and Skin Temperature during active Concentration and autogenic Exercise.
In: Correlationes psychosomatica (Hrsg. W. Luthe)
Stuttgart: G. Thieme 1965.
- HILGARD, E.R.,
A.H. MORGAN und
A.F. LANGE: Heart Rate changes in Pain and Hypnosis.
Journal of Psychophysiology 11, 6 (1974)
692 - 702.
- JUS, A. und C.: Polygraphic Study of Autogenic Training.
Proc. IIIrd. World Congress Psychiatry, Montreal 1961. Toronto: University of Toronto Press 1963, Vol. 3.

- KHODAIE, K.A.:
Wärmetransportzahl der Haut an Fingern und Zehen bei autogenem Training.
Mainz: Diss. med. 1970.
- KRETSCHMER, E.:
Gestufte Aktivhypnose. Zweigleisige Standardmethode.
In: Handbuch der Neurosenlehre und Psychotherapie, Band 4
München: Urban & Schwarzenberg 1959.
- Hypnose und Tiefenperson.
Z.Psychother.med.Psychol. 11, 6 (1961)
207 - 215.
- Medizinische Psychologie.
(Hrsg. W. Kretschmer) 14. Aufl.
Stuttgart: Thieme 1975.
- Psychotherapeutische Studien.
Stuttgart: Thieme 1949.
- Über gestufte aktive Hypnoseübungen und den Umbau der Hypnosetechnik.
Dtsch.med.Wschr. 71 (1946) 281 - 283.
- LANGEN, D.:
Archaische Ekstase und asiatische Meditation.
(Hrs. F. Wiesenhütter).
Stuttgart: Hippokrates 1963.
- Clinical experience with Autogenic Training and active Hypnosis.
The third World Congress of Psychiatry, Montreal, Vol. III (1961) 482 - 484.
- Der Weg des autogenen Trainings.
Darmstadt: Wissenschaftl. Buchgesellschaft 1968.
- Die gestufte Aktivhypnose. 4. Aufl.
Stuttgart: Thieme 1972.

LANGEN, D.:

Indikationen und Grenzen der zweigleisigen Standardmethode nach Kretschmer.
Z.Psychother.med.Psychol. 9, 2 (1959)
17 - 23.

Kompendium der medizinischen Hypnose.
3. Aufl.
Basel: Karger 1972.

Objektivierende Befunde bei autogenem Training und gestufter Aktivhypnose als Prototyp für physikalische Messungen in der Psychiatrie.

In: Objektivierung funktioneller Störungen mit physikalischen Meßmethoden in Klinik und Praxis. (Hrs. D. Gross u. E. Witzleb), Therapie über das Nervensystem, Band 10
Stuttgart: Hippokrates 1972, S. 348 - 358.

Periphere Durchblutungsänderungen bei verschiedenen hypnoiden Zuständen.

In: Hypnose (Hrsg. A. Katzenstein)
Jena: G. Fischer 1971, S. 111 - 120.

Psychotherapie. 3. Aufl.
Stuttgart: G. Thieme 1973.

Der gegenwärtige Stand des autogenen Trainings.
Z.Fortschr.d.Medizin 32 (1977) 1965 - 1968.

Die Weiterentwicklung des autogenen Trainings.
Therapiewoche 27 (1977) 5556 - 5558.

Autogenes Training und verwandte Methoden.
Therapiewoche 27 (1977) 5503 - 5504.

LEIGH, J.,
W.L. WALKER und
K.T. FOWLER:

Effect of Hypnotic Suggestions on the Respiratory Response to Transient CO₂ Breathing in Man.
Respiratorie Physiology 19, 2 (1973) 210 - 220.

- LINDEN, M.: Das autogene Training; Eine lerntheoretische Darstellung auf der Grundlage von Experimenten zum Verhalten des Kreislaufs und der Atmung.
Mainz: Diss. med. 1974.
- LINTON, Ph.,
R.P. TRAVIS,
C.A. KÜCHENMEISTER und
H. WHITE: Correlation between Heart Rate Covariation, Personality and Hypnotic State.
American Journal of Clinical Hypnosis 19, 3 (1977) 148 - 151.
- LUTHE, W.,
A. JUS und
P. GEISMANN: Autogenic State and Autogenic Shift. Psychophysiologic and Neurophysiologic aspects.
In: Correlationes Psychosomatica (Hrsg. W. Luthe)
Stuttgart: Thieme 1965.
- LUTHE, W.: Autogenic Therapy, Vol. IV., Research and Therapy.
New York and London: Grune & Stratton 1969.
- Experimentelle Untersuchung über den Einfluß des autogenen Trainings auf die Atmung.
Zeitschr.f.Psychother.med.Psychol. 8, 3 (1958) 89 - 93.
- Method, research and application of autogenic Training.
American Journal of clinical Hypnosis 1, (1962) 17.
- MATHER, M.D. und
G.S. DEGUN: A Comparative Study of Hypnosis and Relaxation.
British Journal of Medical Psychology 48, 1 (1975) 55 - 63.
- MESMER, F.A.: Mémoire sur la decouverté du magnétisme animal.
Genf und Paris: Didot 1779.
- MORSE, D.R.,
J.S. MARTIN,
M.L. FURST und
L.L. DUBIN: A Physiological and Subjective Evaluation of Meditation, Hypnosis and Relaxation.
Psychosomatic Medicine 39, 5 (1977) 304 - 324.

- MOSER, M. und
G.S. BAROLIN: Autogenes Training, Hypnose und Nystagmus-
reaktion.
Z.Nervenarzt 48, 9 (1977) 509 - 512.
- MYRTEK, M.,
F. FOERSTER und
W. WITTMANN: Das Ausgangswertproblem. Theoretische Über-
legungen und empirische Untersuchungen.
Z.exp.angew.Psycholog. 24 (1977) 463 -
491.
- NEUMAYER, E.: Die gestufte Aktivhypnose.
In: Hypnose und autogenes Training in der
psychosomatischen Medizin.
(Hrsg. D. Langen)
Stuttgart: Hippokrates 1971, S. 158 - 163.
- POLZIEN, P.: Die Änderung des Atemminutenvolumens wäh-
rend der Schwereübung des autogenen Train-
ings.
In: Correlationes psychosomaticae (Hrsg.
W. Luthe)
Stuttgart: Thieme 1965, S. 94 - 95.
- Die Änderung der Temperaturregulation bei
der Gesamtumschaltung durch das autogene
Training.
Z.Exp.Med. 125 (1955) 469 - 481.
- Über die Physiologie des hypnotischen Zu-
standes als eine exakte Grundlage für die
Neurosenlehre.
Bibl. Psychiatr. Neurol. Forschung 107
Basel: Karger 1959.
- RÜDER, R.: Experimentelle Untersuchung der Verände-
rungen physiologischer Parameter bei ge-
stufte Aktivhypnose während der ersten
fünf Übungswochen (Arbeitstitel)
Mainz: Diss. med.
- SCHMIDT, R.F. und
G. THEWS: Einführung in die Physiologie des Menschen.
Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1976.
- SCHRANZ, W.: Die Durchblutungsänderung der menschlichen
Haut in Ruhe bei autogen Trainierten und
nicht autogen Trainierten.
Mainz: Diss. med. 1973.

- SCHRAPPER, D.: Persönlichkeitszentrierte epidemiologische Funktionskontrolle zur Indikationsstellung des autogenen Trainings.
Mainz: Diss. med. 1978.
- SCHULTZ, J.H. und W. LUTHE: Autogenic Training. A psychophysiologic approach in psychotherapy.
New York: Grune & Stratton 1959.
- SCHULTZ, J.H. und G. NARUSE: Autogenic Training and Self-Hypnosis.
Tokyo: Seishin 1963.
- SCHULTZ, J.H.: Das autogene Training, 16. Aufl.
Stuttgart: Thieme 1979
(1. Aufl. 1932)
- Über selbsttätige (autogene) Umstellung der Wärmestrahlung der menschlichen Haut im autosuggestiven Training.
Dtsch.med.Wschr. 14 (1926) 571 - 572.
- SCHWARZ, E.: Über das Verhalten der Hautdurchblutung im autogenen Training und in der Hypnose im Temperaturbereich zwischen 0° - 10° C.
Tübingen: Diss. med. 1967.
- SPIEGEL, H.: An Eye-Roll Test for Hypnotizability.
American Journal of Clin.Hypn. 15, 1 (1972) 25 - 28.
- STOKVIS, B. und F. WIESENHÜTTER: Autogenes Training und gestufte Aktivhypnose.
In: Der Weg des autogenen Trainings (Hrsg. D. Langen)
Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1968, S. 331 - 333.
- Der Mensch in der Entspannung. 3. Aufl.
Stuttgart: Hippokrates 1971.
- STOKVIS B. und D. LANGEN: Lehrbuch der Hypnose. 2. Aufl.
Basel: Karger 1965.

- STOKVIS, B.: Hypnose in der ärztlichen Praxis.
Basel: Karger 1955.
- TEBECIS, A.K.,
Y. OHNO,
H. MATSUBARA,
H. SUGANO,
T. TAKEYA,
Y. IKEMI und
M. TAKASAKI:
A longitudinal Study of some Physiological
Parameters and Autogenic Training.
Psychoth.Psychosom. 27 (1976/77) 8 - 17.
- TEBECIS, A.K. und
K.A. PROVINS:
Hypnosis and Eye Movements.
Biological Psychology 3, 1 (1975) 31 - 47.
- Further Studies of Physiological Concomi-
tants of Hypnosis: Skin Temperature, Heart
Rate and Skin Resistance.
Biological Psychology 4, 4 (1976) 248 - 258.
- TRESS, W.: Die Durchblutungsänderung der menschlichen
Haut im autogenen Training und in der ge-
stufen Aktivhypnose bei Langtrainierten.
Mainz: Diss. med. 1973.
- UBER, T.: Wärmeleitmessung bei autogenem Training und
gestufter Aktivhypnose.
Tübingen: Diss. med. 1966.
- van RENSEN, D.: Physiologische Befunde bei hypnotischen Be-
wußtseinszuständen.
Tübingen: Diss. med. 1967.
- VOGEL, W. und
D. LANGEN:
Periphere Durchblutungsänderungen während
des Erlernens des autogenen Trainings.
In: Lopez I. J.J. (Hrsg.) IV. World Congr.
of Psychiatry, Madrid, 5. - 11.9.1966,
Intern.Congr. Series 117, 45
Amsterdam: Excerpta Medica Foundation 1966.
- VOGEL, W.: Veränderungen der Hautdurchblutung im auto-
genen Training während der ersten neun
Übungswochen.
Tübingen: Diss. med. 1967.

WALRATH, L.C. und
D.W. HAMILTON:

Autonomic Correlates of Meditation and
Hypnosis.
Amer.J.Clin. Hypn. 17, 3 (1975) 190 - 197.

WEITZENHOFFER, A.M.:

Ocular Changes Associated with passive
Hypnotic Behavior.
Amer.J.Clin. Hypn. 14, 2 (1971) 102 - 121.

L e b e n s l a u f

Am 26. Oktober 1955 wurde ich, Karlhans Wenzel B a u m g a r t l , als Sohn des damaligen Kältemechanikers Franz Baumgartl und seiner Ehefrau Marianne, geb. Oplustil, in Aschaffenburg geboren. Dort lebten wir bis zu meinem sechsten Lebensjahr.

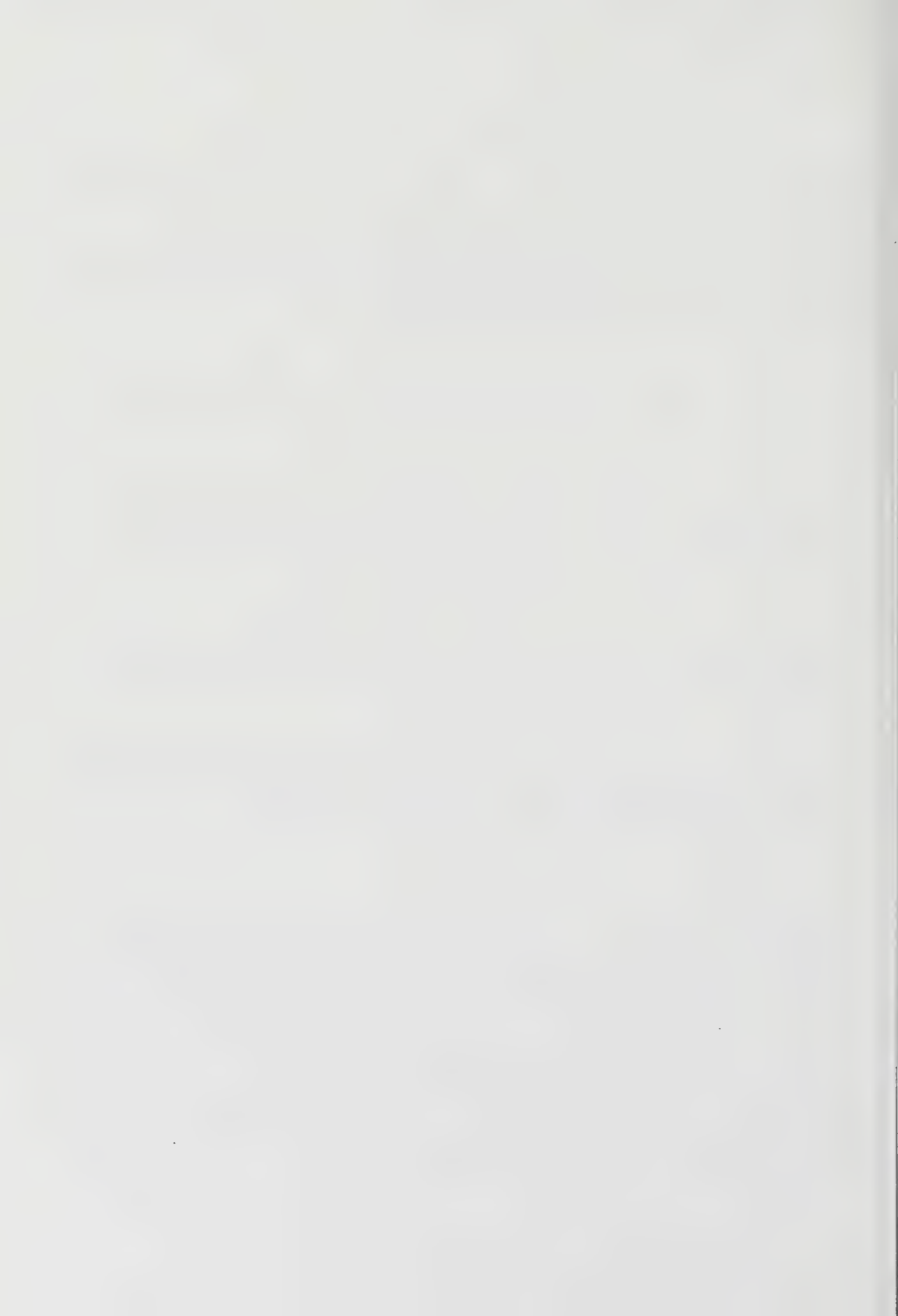
September 1961 zogen wir nach Nieder-Ramstadt, Kreis Darmstadt. Hier wurde ich Ostern 1962 eingeschult.

1966 bis 1968 besuchte ich die Nieder-Ramstädter Realschule. Wegen eines weiteren Umzugs nach Erzhausen, Kreis Darmstadt, wechselte ich September 1968 auf die Diesterwegschule in Darmstadt. Hier bestand ich im Juli 1971 die Mittlere-Reife-Prüfung.

Anschließend wechselte ich auf die Justus-Liebig-Schule Darmstadt, ein Gymnasium für Jungen. Dort bestand ich im Mai 1974 das Abitur im mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweig.

1972/73 absolvierte ich erfolgreich ein zweisemestriges Fernstudium "Pädagogische Psychologie" des Quadriga Funkkollegs. 1973/74 nahm ich erfolgreich am Fernstudium "Biologie" des Quadriga Funkkollegs teil.

Im Wintersemester 1974/75 begann ich an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz mein Medizinstudium. 1975/76 unternahm ich ein weiteres Fernstudium "Beratung in der Erziehung" im Quadriga Funkkolleg, das ich 1976 mit der Zertifikatsprüfung abschloß. Im Sommer 1976 bestand ich in Mainz das Physikum, ein Jahr darauf, 1977, den ersten Teil des ärztlichen Staatsexamens. Im Sommer 1979 bestand ich den zweiten Teil des ärztlichen Staatsexamens. Zur Zeit absolviere ich den dritten klinischen Abschnitt der ärztlichen Ausbildung, das praktische Jahr, am Stadtkrankenhaus Rüsselsheim.



Herrn Prof. Dr. D. Langen, Klinik und Poliklinik für Psychotherapie der Universität Mainz, danke ich für die freundliche Überlassung des Themas, für die Freiheit, die er bei der Bearbeitung ließ und für hilfreiche Hinweise.

Herrn Prof. Dr. G. Jansen, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der Universität Mainz, sei für die Bereitstellung des Fluvographen gedankt. Herrn Ing. Hartung, Max-Planck-Institut für Agrartechnik Bad-Kreuznach, gilt mein Dank für Diskussionen über die praktische Meßarbeit mit dem Fluvographen.

Herrn Prof. Dr. H.U. Gerbershagen, Institut für Anästhesiologie der Universität Mainz, sei für die Überlassung des Ultrarotabsorptions-schreibers (Uras) und seinem Techniker, Herrn Müller, für die Wartung der Geräte gedankt.

Herrn Prof. Dr. P. Schölmerich, II. Medizinische Klinik und Poliklinik der Universität Mainz, danke ich für die Bereitstellung des Cardiopan-Gerätes.

Herrn Prof. Dr. H. Rieger, Psychiatrische Klinik der Universität Mainz, möchte ich danken für die Überlassung eines EEG-Gerätes für Vorversuche und für wertvolle praktische Hinweise.

Weiter gilt mein Dank all denen, die mit mir einzelne Aspekte der Arbeit diskutierten. Dies waren insbesondere Prof. Dr. H.-V. Ulmer, Abteilung für Sportphysiologie der Universität Mainz, Prof. Dr. R. von Baumgarten, Herr H. Vogel, Prof. Dr. Dr. W. Barnikol, alle vom Physiologischen Institut der Universität Mainz, Prof. Dr. V. Schulz, Abteilung für Pneumologie der Universität Mainz, Prof. DR. W. Ohler, I. Medizinische Klinik und Poliklinik der Universität Mainz, Prof. Dr. K. Lowitzsch, Dr. R. Thümler, beide Neurologische Klinik der Universität Mainz, Herrn Dipl.-Psych. N. Müller-Gerhard, Klinik und Poliklinik für Psychotherapie der Universität Mainz und Dr. M. Westhof, Augenklinik der Universität Mainz.

Für die statistische Beratung möchte ich Herrn Dipl.-Psych. S. Wellek, Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz, danken.

Besonders sei auch allen Personen, die sich für die Messungen zur Verfügung gestellt haben, gedankt.

